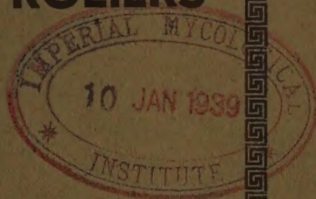
Verkrijgbaar bij den Plantenziektenkundigen Dienst

Franco p.p.
PRIJS f 0.40

Directie van den
Landbouw

Verslagen en Mededeelingen
van den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen. No. 33.

SPROEIEN EN SPROEIERS



ZEVENDE HERZIENE DRUK

DECEMBER 1938
DRUK: H. VEENMAN & ZONEN, WAGENINGEN

SPROEIEN EN SPROEIERS

INHOUD

SPROEIEN EN SPROEIERS

Een der belangrijkste methoden voor de bestrijding van plantenziekten is het sproeien, d.w.z. het aanwenden van bestrijdingsmiddelen in vloeibaren, opgelosten of wel zwevenden toestand.

Voor den land- en tuinbouwer, die sproeimiddelen zal aanwenden, is het van het meeste belang, dat hij weet:

1°. of er ziekten in zijn gewassen voorkomen, die met sproeimiddelen voorkomen of bestreden kunnen worden;
2°. met welke middelen deze voorkomen of bestreden kunnen worden;
3°. hoe deze middelen dienen te worden aangewend en wanneer;
4°. welke werktuigen daarbij kunnen worden gebruikt.

Slechts indien hij deze kennis bezit, kan hij een doelbewuste en rationeele bestrijding toepassen en alleen deze kan op den duur loonend zijn. Dit boekje heeft ten doel aan allen, die daaraan behoefte hebben, aanwijzingen te verschaffen over de gevallen, waarin een bespuiting [1]) ter bestrijding van plantenziekten kan worden toegepast, de middelen te leeren kennen, die daarbij kunnen worden gebruikt en de wijze aan te geven, waarop de bespuiting moet worden uitgevoerd. Voor uitvoerige beschrijvingen van ziekten en beschadigingen en de te gebruiken bestrijdingsmiddelen zij, voor zoover dit niet reeds geschied is, verwezen naar de lijst van Mededeelingen en Vlugschriften, voorkomende op den omslag. In alle gevallen, waarin men hulp en voorlichting wenscht te ontvangen omtrent de wenschelijkheid of noodzakelijkheid eener bespuiting en over de uitvoering, wende men zich tot den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen of tot een der buiten Wageningen werkzaam gestelde ambtenaren.

---

[1]) Uitdrukkelijk zij er op gewezen, dat hier uitsluitend **sproei**middelen worden aangegeven. Indien de hier aangeduide ziekten *ook* door andere (b.v. bestuivingen) kunnen worden bestreden, is dit in deze brochure (met slechts enkele uitzonderingen) niet aangegeven.

I. WELKE ZIEKTEN OF BESCHADIGINGEN KUNNEN DOOR EEN BESPROEIING VOORKOMEN OF BESTREDEN WORDEN?

OOFTBOOMEN EN -STRUIKEN

Appel

Schurft. Het blad wordt, hoofdzakelijk aan de bovenzijde, gedeeltelijk bedekt met een olijfgroen laagje. Op de vruchten ontstaan bruinzwarte vlekken.

Ter bestrijding zijn eenige bespuitingen noodig, nl.

a. met 1½ % Bordeauxsche pap of een der goede vervangmiddelen korten tijd vóór den bloei. Gevoelige soorten als goudreinet en andere (zie Mededeeling 50, blz. 20) wat vroeger bespuiten, nl. als de knoppen flink gezwollen zijn.

De voor koperverbindingen gevoelige soorten en ook wel de andere kunnen voor den bloei, afhankelijk van het weer (temperatuur) en ontwikkeling der knoppen, met 4 à 2 % Californische pap bespoten worden.

Men meent waargenomen te hebben, dat de voor den bloei met Californische pap bespoten boomen na den bloei de verschillende bespuitingen met dit middel beter verdragen dan die, welke met Bordeauxsche pap bespoten waren.

De bespuiting voor den bloei met Californische pap heeft tevens een gunstige werking tegen meeldauw en spint.

b. met 1 % Californische pap direct na den bloei; wenscht men tevens de wormstekigheid te bestrijden, dan moet loodarsenaat aan de vloeistof worden toegevoegd. Er bestaat kans op de vorming van schadelijke stoffen in het mengsel, zoodat bladverbrandingen na de bespuitingen wel voorkomen. Wenscht men dat te voorkomen, dan moeten de beide middelen afzonderlijk verspoten worden. (zie Mededeeling 20).

c. verdere bespuitingen, welke nog wel eens achterwege blijven, maar toch hoognoodig zijn, moeten met tusschenruimten van 3 à 4 weken worden uitgevoerd. Nu gebruikt men 1 à ½ % Californische pap.

De tijdstippen voor de bespuitingen kunnen niet nauwkeurig opgegeven worden, daar zij met het weer verband houden. Men raadplege ook de Mededeelingen 50 en 73.

In plaats van met Californische pap kan men de voor dit middel gevoelige soorten bespuiten met calciummonosulfiden of met spuitzwavel. Van deze middelen gebruikt men ook 1 à 1/2 %.

Meeldauw. Jonge scheuten en bladeren worden met een wit

melig laagje zwamweefsel bedekt. De bladeren krullen en verdrogen, de aangetaste scheuten sterven af.

Als de knoppen flink gezwollen zijn spuiten met Californische pap (1 deel pap + 25 deelen water). Een latere bespuiting met 1 deel pap op 80 deelen water, zoodra de meeldauw zich vertoont, verdient eveneens aanbeveling. Het wegsnijden en verbranden der het eerst aangetaste scheuten kan sterk aanbevolen worden.

Moniliaziekte. Zie voor bestrijding bij pruim.

Schildluizen. Op stammen en takken komen de luizen voor, welke onder een rond, komma- of mosselvormig schildje verborgen zijn.

Winterbespuiting (Februari, Maart) met 7½ % carbolineum of 6-10 % van een minerale-oliepreparaat voor wintergebruik.

Bladluizen. De luizen zuigen aan de onderzijde der bladeren, waardoor deze gaan krullen, jonge scheutjes groeien soms krom en de vruchten blijven klein. 's Winters komen de glimmende zwarte eitjes op stammen en takken, meestal bij de knoppen, voor.

Winterbespuiting met 6 à 7½ % carbolineum.

Bloedluis. In oude wonden en spleten aan stam en takken vertoonen zich witte donzige plekjes. Bij sterke aantasting zijn de éénjarige scheuten voor een groot deel met deze witte hoopjes bedekt, op de aangetaste plekken ontstaan ook kankerachtige knobbels.

Een carbolineumbespuiting geeft geen bevredigende resultaten. Beter zijn winterbespuitingen met minerale-oliepreparaten 6-10 %, in den zomer, bij het eerste optreden van bloedluis, gevolgd door nicotinebespuitingen (1 nicotine : 1000 water + uitvloeier).

Appelwants. Bladeren vertoonen gaten en scheuren, vruchten krijgen verkurkte vlekken en bobbels. Op de eenjarige twijgen wordt pleksgewijs de bast beschadigd, boven de beschadigde plek is de tak gedrongen, daar staan de knoppen dichter dan gewoonlijk bij elkander.

Winterbespuiting met 10 % van een speciaal voor dit doel vervaardigde carbolineumsoort of met 8 % van een minerale-oliepreparaat. Men moet niet zuinig met de vloeistof zijn.

Zeer goede resultaten worden ook verkregen door ongeveer 10 dagen, voordat de appels in vollen bloei staan, te spuiten met nicotine (1 deel zuivere nicotine op 1000 à 1500 deelen water). Aan de vloeistof dient een uitvloeier te worden toegevoegd.

Spint. Deze plaag kan veroorzaakt worden door tot verschillende geslachten behoorende mijtsoorten, welke hoofdzakelijk aan de onderzijde der bladeren leven.

De mijten worden door een carbolineumbespuiting niet afdoende bestreden, vooral niet wanneer zeer vroeg wordt gespoten.

Er wordt reeds gebruik gemaakt van carbolineum, waaraan een minerale-observer toegevoegd is. Door deze toevoeging wordt de werking tegen spint verhoogd. Beter is het echter twee bespuitingen uit te voeren, nl. midden Februari met 6 % carlineum en begin Maart met 6 à 8 % van een minerale-oliepreparaat. Er zijn ook minerale-oliepreparaten in den handel gekomen, waaraan een op insecteneieren heftig inwerkende stof is toegevoegd. Met een 6 % „oplossing" van deze preparaten kunnen gelijktijdig bladluizen en spint bestreden worden.

Bespuitingen met zwavelpreparaten, b.v. Californische pap 1 : 80, gaan uitbreiding van spintaantasting tegen. Beter nog werken minerale-oliepreparaten, doch deze kunnen niet gebruikt worden, als er ook met Californische pap gespoten wordt; dan volgt bladverbranding en vruchtval.

Wormstekigheid. Een rupsje vreet het klokhuis en omgeving uit, meestal dringt het door de kelkholte naar binnen. (Niet te verwarren met de larve der appelzaagwesp, zie Med. 20.)

Direct na den bloei (voordat de kelkblaadjes de kelkholte afsluiten) spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pasta-vormig loodarsenaat in water; 1 % kalk toevoegen met het oog op bladverbranding. Meestal wordt het loodarsenaat toegevoegd aan de Californische pap, afzonderlijk verspuiten verdient de voorkeur.

Bij ernstig optreden van wormstekigheid, vooral bij late soorten, is een tweede bespuiting met loodarsenaat, ongeveer een maand na de eerste, gewenscht.

Appelzaagwesp. De larven van deze wesp komen reeds vroeg in den zomer in de appels voor en veroorzaken ook een vorm van wormstekigheid. De wormstekige appels, die in Juni en begin Juli vallen, zijn vrijwel uitsluitend door de appelzaagwesplarven aangetast.

Door een bespuiting met nicotine (1 deel op 1000 à 1250 deelen water) waaraan een uitvloeier is toegevoegd, binnen een week na het vallen der bloemblaadjes, kan de beschadiging voor een groot deel voorkomen worden.

Trekmade (rups van den kleinen wintervlinder). Groenachtige spanrupsjes vreten blad- en bloemknoppen. In de bladeren worden vrij groote gaten gevreten, ook jonge vruchtjes worden beschadigd.

Winterbespuiting met 7½ % carbolineum. Zoodra vreterij wordt waargenomen, spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat (bekend is de bestrijding door middel van lijmbanden, zie Med. No 3). Het gedeelte van den stam beneden de lijmbanden moet in het voorjaar met 10 % carbolineum bespoten worden om de eitjes, welke daar zijn gelegd, te dooden.

Bladvloo. Kleine, groene, platte insecten, die wel voor bladluizen worden aangezien, zuigen reeds aan de juist ontluikende knoppen, waardoor de vruchtzetting sterk belemmerd kan worden. Ook de bladeren worden misvormd (kroes). Meestal heeft een sterke afscheiding van honingdauw plaats.

De overwinterende eieren worden door een winterbespuiting met 7½ % carbolineum gedood. In den zomer geven bespuitingen met nicotinepreparaten goede resultaten.

Wieren en Korstmossen. De op stam en takken van oudere, soms ook van jonge boomen voorkomende wieren (groen) en korstmossen (grijs) worden gedood door een winterbespuiting met een 7½ % carbolineumoplossing. Als de laag korstmossen, b.v. bij verwaarloosde boomen, zeer dik is, moet men een 10 % carbolineumoplossing gebruiken en mag men niet zuinig met de vloeistof zijn.

Peer

Schurft. Vlekjes op de bladeren kleiner dan bij appel, vruchten met vlekken en meermalen gebarsten, behandeling als bij appel.

Bespuiting met Californische pap mag niet bij fellen zonneschijn plaats hebben wegens gevaar voor bladverbranding, liefst niet meer dan 1 % gebruiken.

In plaats van Californische pap kan bij de meeste soorten voor de tweede en latere bespuitingen ook ¾ % Bordeauxsche pap of een der goede vervangmiddelen gebruikt worden.

Moniliaziekte. Zie voor bestrijding bij pruim.

Pokziekte. Aanvankelijk groene of roode, later bruine opzwellingen op de bladeren, in den regel langs de hoofdnerf.

Tegen het uitloopen der knoppen spuiten met Californische pap (1 deel pap en 9 deelen water) of met 7½ % carbolineumoplossing.

Spint. Zie bij appel.

Schildluizen. Als bij appel.

Wormstekigheid. Zelfde behandeling als bij appel.

Trekmade. Zie bij appel.

Wantsen. Uitwendige steenigheid (lithiasis) wordt vermoedelijk door een wants (Calocoris fulvomaculatus) veroorzaakt. Bespuitingen met nicotine 1 : 1000 + uitvloeier, direct na den bloei, hebben goede resultaten opgeleverd.

Ook winterbespuitingen met minerale oliën kunnen worden aanbevolen.

Pruim

Moniliaziekte. In het voorjaar worden plotseling geheele takken tijdens of na den bloei bruin en sterven af. De vruchten rotten

aan den boom en worden met geelgrijze zwamkussentjes bedekt. Een bespuiting met 1 à 1½ % Bordeauxsche pap, kort vóór het uitloopen der knoppen, heeft uitstekend voldaan. Een bespuiting met een 7½ % carbolineumoplossing in den winter heeft in verschillende gevallen ook reeds een zeer gunstig resultaat opgeleverd.

Bladluizen. Er komen twee soorten luizen voor: gewone, die de bladeren door hun zuigen kroes maken en wit bepoederde, welke de bladeren niet doen omkrullen.

Winterbespuiting (Jan. Febr.) met 6 à 7½ % carbolineum.

Tegen de witbepoederde luis kan men 's zomers ook met zeepspiritus, met nicotine of met andere insecticiden, b.v. derrispreparaten spuiten.

Trekmade. Als bij appel en peer.

Pruimezaagwesp. De larven boren zich in de pas gezette vruchten in en vreten de nog weeke kern op. Vaak verlaten zij de eene vrucht om een andere aan te tasten.

Zeer goede resultaten zijn verkregen door bespuitingen met nicotine (1 : 1000) + uitvloeier. Gespoten moet worden als de larfjes uit de eitjes komen, d.i. eenige dagen tot enkele weken nadat de eitjes gelegd zijn, afhankelijk van het weer (temperatuur). De plaatsen, waar de eitjes gelegd zijn, herkent men aan de bruine stipjes op de kelkbladeren. Zeker even goede resultaten verkrijgt men door op het juiste tijdstip met een Derrispreparaat te spuiten. De vloeistof moet 1 deel rotenon op 10000 deelen beter nog 5000 deelen water bevatten. Toevoeging van een uitvloeier zeer gewenscht.

Spint. Zie bij appel.

Perzik

Krulziekte. Bladeren blaasvormig, bultig opgezwollen en gekromd, kleur geelgroen, ook wel roodachtig. Aangetaste bladeren worden met een wit fluweelachtig waas bedekt.

Enkele weken voor het uitloopen der bloemknoppen spuiten met Californische pap (1 deel pap + 12 deelen water).

Dopluizen. De luizen, later de eitjes, zijn met een bolrond, notedopachtig schild bedekt. Bij sommige soorten zijn de eitjes gehuld in een watteachtige wasmassa, die van onder het schild te voorschijn komt.

Perziken in de kas spuiten met 5 % carbolineum (Dec.).

Sommige kweekers spuiten eenige uren na de carbolineumbespuiting na met schoon water. Om verbranding der knoppen te voorkomen, is dit wel gewenscht.

Bij perziken buiten kan de bespuiting later (Jan.) uitgevoerd worden.

Bladluizen. Bladeren sterk gekroesd en bobbelig. De toppen der jonge scheutjes sterven af.

Winterbehandeling met 5 % carbolineum, in de kas in Dec., buiten in Jan. Naspuiten met water eenige uren na de carbolineumbespuiting is gewenscht.

Spint. Kleine witte vlekjes op de bladeren, het blad krijgt een grauwe tot bruinachtige kleur.

Winterbehandeling met 6 % van een minerale-oliepreparaat. 's Zomers kan daarop een bespuiting met een zomer-oliepreparaat (1 %) volgen, niet tijdens den bloei spuiten.

Kers

Monilia. Bloesem sterft plotseling, later volgen de éénjarige twijgen, vruchten verdrogen.

Winterbespuiting met 7½ % vruchtboomcarbolineum, gevolgd door een bespuiting met 1½ % Bordeauxsche pap als de knoppen beginnen te zwellen.

Trekmade. Zie bij appel en peer.

Bladluizen. Zie bij appel en peer.

Aalbessen

Bladvalziekte. Kleine geelbruine vlekjes op het blad. Later vloeien de vlekjes samen tot groote vlekken, het blad valt spoedig af.

Voorjaarsbespuiting vlak na den bloei met 1½ % Bordeauxsche pap, herhalen direct na den pluk. Winterbespuiting met 10 % carbolineum voldoet soms ook goed.

Bladluizen. Op roode en witte aalbessen komen verscheidene soorten luizen voor. Eén soort veroorzaakt roode opzwellingen aan de bovenzijde van het blad, een andere soort tast vooral de bladeren in den top van de scheuten aan. Deze bladeren worden sterk gekroesd (kroeskoppen). De scheuten zelf krommen zich soms vrij sterk.

Beide soorten worden bestreden met een carbolineum-bespuiting (7½ %) in den winter (Jan.–Febr.).

Wantsen. Op een aangetast blad zijn kleine gaatjes onregelmatig verspreid. Kleine stukjes blad tusschen een groot aantal gaatjes vallen uit en ook ontstaan gemakkelijk scheuren in het blad. De groei der scheuten wordt min of meer gestremd en soms vindt men dicht bij den top daarvan aan één zijde een vrij groote

holte, terwijl het takje daar veelal eenigszins verbreed en afgeplat is.

Winterbespuiting met 7½ % carbolineum niet afdoende, betere resultaten met speciaal voor dit doel bereide carbolineum of met minerale-oliepreparaten.

Bessenbladwesp. De bastaardrupsjes, grijsgroen van kleur met zwarten kop en zwarte wratjes op het lichaam, vreten aan de randen der bladeren, waarvan alleen de nerven overblijven.

Zoodra vreterij waargenomen wordt, spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat, met 1½ % bariumchloride of met een contact- of zenuwgift (Derris, nicotine e.a.); niet spuiten tijdens den bloei met het oog op vergiftiging van bijen. Zie blz. 30 – 32.

Daar de bastaardrupsjes in den grond overwinteren, kunnen zij door bespuiting in den winter niet bestreden worden.

Bessenspruitvreter. In het voorjaar dringen kleine rupsjes in de knoppen en vreten deze uit, later boren zij zich ook in jonge scheutjes, die dan afsterven.

Winterbespuiting (Febr.) met 7½ % carbolineum is afdoende.

Trekmade (wintervlinder). Zie bij appel en peer.

Zwarte bessen

Bladvalziekte. Zie bij aalbessen.

Rondkop. De door de mijten bewoonde knoppen zwellen sterk op, doch loopen in het voorjaar niet of onvolkomen uit. Vooral in het voorjaar verspreiden zich de mijten.

Spuiten met sterke Californische pap (1 deel pap op 9 deelen water) als de bloemtrosjes reeds zichtbaar, doch de bloempjes nog niet geopend zijn. De oudste blaadjes moeten ongeveer zoo groot zijn als een cent. De gevoelige soort Goliath spuiten met 1 deel pap op 12 deelen water.

Na de bespuiting treedt soms een lichte bladverbranding op, dit herstelt zich na korten tijd.

Bladluizen. Zie bij aalbessen.

Kruisbessen

Amerikaansche kruisbessenmeeldauw. In 't voorjaar witte viltige plekken op de bessen; later worden de plekken bruin.

Jonge scheuten worden later ook met de witte viltlaag bedekt.

Een voorjaarsbespuiting als de bessen ongeveer de grootte van een erwt hebben (ongeveer eerste helft van Mei), met alcalische Bourgondische pap (1½ kg kopersulfaat + 1½ kg sodex op 100 liter

water), houdt de bessen vrij van meeldauw; de bessen (vooral van de onderste druiptakken) moeten goed geraakt worden.

Door de bespuiting met alc. Bourgondische pap worden tevens de tijdens het spuiten aanwezige bastaardrupsen gedood. De eerste bespuiting met een maagvergif kan dan vervallen, wat met het oog op den groenen pluk wel van belang is.

Roode kruisbessenmijt. De jonge mijten beginnen direct aan de bovenzijde der eerste blaadjes te zuigen, waardoor grauwe vlekjes ontstaan; vaak is het aantal vlekjes zoo groot, dat het heele blad grauw gekleurd wordt en het lijkt of de struiken door de loodglansziekte aangetast zijn. Het aangetaste blad blijft klein en valt spoedig af.

Vroeg in het voorjaar, korten tijd voor het uitloopen der struiken, spuiten met 7½ % carbolineum, vooral het hart der struiken goed raken.

Bessenbladwesp. Zie bij aalbessen.

Voor andere ziekten zie bij aalbessen.

Framboos

Ziekte van den stengel. Aangetaste scheuten sterven af; soms opzwellingen, die later barsten, aan den voet; hierin dikwijls rose zwamkussentjes; dit is echter geen regel. Verschillende zwammen (Coniothyrium, Fusarium) kunnen oorzaak van deze verschijnselen zijn.

Voorjaarsbespuiting met 1½ % Bordeauxsche pap, later met 1 % herhalen. Winterbespuiting met 7½ % carbolineum werkt dikwijls ook goed.

Spruitvreter (roode worm). Knoppen en jonge scheutjes worden door roode rupsjes, die in een wit coconnetje den winter doorgebracht hebben, uitgevreten.

Winterbehandeling (Febr.) met 7½ % carbolineum. De vloeistof moet langs den stengel in den grond afloopen, om de aan den voet der stengels overwinterende rupsjes te dooden.

Frambozenkever. Kleine grijze kevertjes beschadigen de nog niet uitgekomen bloemknoppen. De larfjes (de bekende wormpjes) vreten in de vruchten. Eenige keeren, telkens na een week, spuiten met 1 deel nicotine 95-98 % in 1000 deelen water, nog beter in 1 % zeepsop of met een uitvloeier, of ook met Derrispreparaten met een uitvloeier. De bespuitingen moeten 's morgens vroeg uitgevoerd worden; vooral de bloemknoppen goed raken.

Behalve tegen de kevers, kan met succes tegen de larven gespoten worden. Het voordeel daarbij is, dat dan met twee bespuitingen kan worden volstaan, nl. ± 10 Juni en 20 Juni.

Druif

Meeldauw. Bladeren zijn bedekt met een wit bepoederd zwamweefsel (het wit). Zij verdorren en vallen vroegtijdig af. De bessen, welke ook met zwamweefsel bedekt zijn, barsten.

Tegen deze ziekte wordt met zwavel gestoven. Ook worden wel in den winter de stokken met een zwavelpap ingesmeerd. In plaats hiervan kan men ze beter bespuiten met een sterke Californische papoplossing 1 : 9.

Valsche meeldauw. Wit schimmelpluis aan de onderzijde der bladeren, meestal op plekjes langs de nerven; bladeren op die plekken roodbruin, verschrompelen spoedig en vallen af. Jonge twijgen en vruchten worden aangetast, bessen worden loodgrijs en leerachtig.

Zoodra de ziekte zich vertoont (bij ons te lande, voor zoover bekend, uitsluitend buiten en niet in kassen), spuiten met 1 % Bordeauxsche pap.

Dopluis. Takken bezet met notedopvormige dopjes, waaronder in Juni de eitjes, welke met een wasdradenmassa omgeven zijn. De witte wasmassa komt later van onder de schilden te voorschijn.

Winterbehandeling met $7\frac{1}{2}$ % carbolineum.

Spint. De mijten bevinden zich aan de onderzijde der bladeren, welke grijsachtig bruin worden en verschrompelen.

Winterbehandeling, $7\frac{1}{2}$ % vruchtboomcarbolineum, waaraan een minerale-olie-preparaat toegevoegd is (in den handel verkrijgbaar) of uitsluitend met een oliepreparaat kan worden aanbevolen, ofschoon deze niet altijd afdoende is. In het laatste geval gebruikt men een 1 á 2 % oplossing. De mijten kunnen behalve op de stokken ook elders (in spleten en kieren in hout- en ijzerwerk van de kassen enz.) overwinteren. Bespuiting der kaswanden is daarom ook gewenscht.

Zomerbehandeling, als bij perzik. Na den bloei kunnen minerale-olie-preparaten niet meer gebruikt worden.

BOOMKWEEKERIJGEWASSEN

Rozen

Meeldauw, „het wit''. Bladeren, scheuten, bloemstelen en knoppen worden met een fijn wit zwamweefsel bedekt, bladeren krullen, verdorren en vallen spoedig af.

Bij het eerste optreden spuiten met Californische pap (1 deel pap op 80 deelen water) of met 0,1 % salicylzuur, opgelost in zeepspiritus (10 g salicylzuur oplossen in $^{1}/_{10}$ liter spiritus. Dit mengsel

voegen bij 10 liter water, waarin 2 ons zeep is opgelost). De oplossing van salicylzuur in spiritus liefst eenigen tijd van te voren klaar maken. Het salicylzuur lost niet zoo spoedig op.

Valsche meeldauw, „het zwart''. Op de bladeren kleine, paarsachtig zwarte vlekken. Het aangetaste blad valt zeer spoedig af.

Zoodra men de vlekken begint waar te nemen, spuiten met 1 % Bordeauxsche pap. Kassen zoo licht en luchtig mogelijk bouwen.

Sterroetdauw. Van uit één punt groeit de zwam eenigszins stervormig onder de opperhuid door, waardoor typische stervormige zwarte vlekken ontstaan. Aangetast blad valt vroegtijdig af. Ook jonge takken kunnen aangetast worden.

In het voorjaar kort na het uitloopen, spuiten met 1 % Bordeauxsche pap.

Bladluizen. Door het zuigen der luizen krullen de bladeren. Aangetaste bladeren vallen spoedig af. Op den honingdauw, de kleverige afscheidingsproducten, welke de bladeren bedekken, ontwikkelt zich een zwarte zwam (roetdauw).

Winterbespuiting in de open lucht met 7½ % carbolineum, in kassen met 5 %.

's Zomers spuiten met zeepspiritusoplossing (1 liter spiritus en 2 kg zeep op 100 liter water) of nicotine-preparaten.

Spint. Mijten aan de onderzijde der bladeren. Eitjes en larvenhuidjes bedekt met glanzend spinsel. Bladeren worden grauw en verschrompelen. Winterbehandeling met een mengsel van carbolineum en minerale-oliepreparaten of 8 % van een der minerale-oliepreparaten. In kassen vóór het stoken en na het schoonmaken der struiken 5 % carbolineum.

Bij het begin van de aantasting gelukt het wel door flink en krachtig met schoon water te spuiten (vooral de onderzijde der bladeren goed raken) de beschadiging tot staan te brengen.

's Zomers spuiten met zwavelpreparaten, b.v. 1 % Californische pap of 1 % van een minerale zomerolie.

Rozenbladwesp. In de toppen der jonge scheutjes leggen de bladwespen (gele vlieg) de eitjes in rijen; de beschadigde scheut groeit krom. De larven vreten aan de bladeren van den rand af, alleen de hoofdnerven blijven over.

Zoodra vreterij waargenomen wordt, spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat. Om bezoedeling der planten te voorkomen, wordt het loodarsenaat aan een 1 % zeepoplossing in plaats van aan 1 % kalkmelk toegevoegd. De larven kunnen ook met zenuw- en contactgiften (zeepspiritus, nicotinepreparaten, Derrispreparaten e.a.) gedood worden.

Slakvormige bastaardrups. Eind Mei legt de zwarte bladwesp de eitjes aan rozenbladeren. Larven groenachtig, lichaam van

voren breeder dan van achteren (dolfijntjes), geen slijmomhulling. Zoodra de larven zich vertoonen spuiten met een zenuw- of contactgif (zeepspiritus, nicotinepreparaten, Derrispreparaten e.a.) of maaggif (0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat).

Alle vretende insecten. Zoodra men vreterij begint waar te nemen spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat in 1 % kalkmelk.

Rozencicade. De bladeren worden bezet met witte stipjes, die in zeer groot aantal kunnen optreden, zoodat het bladgroen bijna geheel verdwijnt.

Bestrijding door bespuiting in het begin van den zomer met zeepspiritusoplossing, met nicotine of met Derrispreparaten. Vooral de onderzijde der bladeren goed raken.

Sierheesters

Bladluizen. Op tal van sierheesters (jasmijn, sneeuwbal, e.a.) kunnen bladluizen voorkomen.

Door de aantasting vermindert de groei, de bloei gaat soms geheel verloren (sneeuwbal), de bladeren worden soms gekroesd en de jonge scheuten misvormd.

In den zomer kan een bespuiting met zeepspiritus (2 kg zeep + 1 liter spiritus op 100 liter water) of met nicotine 1 : 1000 + uitvloeier resultaat geven; soms geven ook Derrispreparaten baat.

Een winterbespuiting met 7½ % carbolineum is in vele gevallen nog beter.

Skimmia en Genista verdragen slechts een 5 % oplossing.

Dopluizen. Verschillende koude kasplanten en ook struiken buiten kunnen sterk door dopluizen aangetast zijn. Door een winterbespuiting met 7½ % carbolineum worden de eitjes of larven gedood. Enkele gewassen (Camellia, Citrus) bespuite men met 5 % in plaats van met 7½ %.

Vretende insecten. Bij de eerste beschadiging spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat in 1 % kalkmelk.

Buxus

Bladvloo. Door de aantasting zijn de blaadjes bobbelig en naar binnen gebogen, scheutjes zijn gedrongen; de larven overwinteren onder een witte dradenmassa tusschen knopschubben.

Winterbespuiting met 7½ % carbolineum.

Dop- en Schildluis. Winterbespuiting met 7½ % carbolineum.

Rhododendron

Bladvlekkenziekte (Gloeosporium rhododendri). Bladeren van verschillende soorten worden aangetast. Ook komen de vlekken vaak voor op zaailingen, die voor zetstammetjes bestemd zijn.

In 't voorjaar spuiten met 1 % Bordeauxsche pap.

Rhodowants (Japansche vlieg). In den nazomer legt het wijfje de eitjes in het bladweefsel aan de onderzijde van het blad, meestal langs de hoofdnerf. In Mei verschijnen de larven, die sappen uit het blad zuigen. Het blad krijgt door tallooze kleine vlekjes een geelwitte kleur, de onderzijde der bladeren is vuil bruin gekleurd.

Bespuitingen met zeepspiritus, nicotine- of Derrispreparaten geven goede resultaten (onderzijde der bladeren raken), mits dikwijls gespoten wordt.

Snuitkever (*Otiorrhynchus*). Vanaf den bladrand vreet de kever onregelmatige stukken uit het blad. De larven, welke in den grond leven, zijn ook zeer schadelijk, doordat ze aan de wortels vreten.

Zoodra de bladbeschadiging wordt waargenomen, spuiten met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat.

Hortensia

Meeldauw. De bladeren worden eerst met wazige witte vlekken bedekt. Later breiden de vlekken zich uit en zien er dan als witbepoederd uit. Een bespuiting met sterke Californische pap (1 : 9) voor het uitloopen kan worden uitgevoerd om de aantasting te voorkomen.

Bij het eerste optreden van de ziekte spuiten met 1 % Californische pap.

Bladvlekkenziekte. Op de bladeren bruine, roodomrande vlekken, vooral bij Truffaut. Zoodra de ziekte begint op te treden, spuiten met 1 % Bordeauxsche pap.

Spint. De bladeren worden vaalbruin, verdrogen en vallen spoedig af. Vooral aan de onderzijde talrijke roode spinnende mijten. Krachtig spuiten met water is reeds geschikt om de aantasting te doen afnemen. Beter is echter een bespuiting met 1 % van een zomer-minerale-oliepreparaat. De onderzijde der bladeren moet goed geraakt worden.

Azalea indica

Azaleamotje (Gracilaria azaleëlla). De zeer kleine, lichtgroene rupsjes met donkeren kop leven inwendig in de bladeren. Er zijn verschillende generaties per jaar.

Herhaalde bespuitingen met sterke nicotine (1 : 500) of met pyrethrumpreparaten. Ook herhaaldelijk uitgevoerde bespuitingen met 0,3 % poedervormig of 0,5 % pastavormig loodarsenaat geven goed resultaat, wanneer men zorg draagt, den onderkant der blaadjes te raken.

Azalea (bladverliezende en Japansche)

Spint (Phyllocoptes azaleae). Bladeren krijgen omgekrulde randen, ontwikkelen zich niet, worden bruin. Scheuten groeien niet uit.

Spuiten in Februari met 7½ % carbolineum.

's Zomers spuiten met zwavelpreparaat b.v. 1 % Californische pap, (Zie vlugschrift 36). Ook met minerale oliepreparaten zal men gunstige resultaten kunnen bereiken.

Snuitkever. Zie bij Rhododendron.

Wilgen

Wilgenhaantjes. Zoowel larven als kevers zijn schadelijk. De eerste skeletteeren het blad, de laatste vreten gaten in het blad en beschadigen den bast van de twijgen. In grienden is de schade zeer aanzienlijk.

Zoodra de kevers worden waargenomen, spuiten met Derrispreparaten of met 0,1 % Parijsch groen, vooral de onderste takken en daar in 't bijzonder de onderzijde van de bladeren flink raken. Bij wilgen met *behaarde* bladeren geeft Parijsch groen echter weinig resultaat. Goed resultaat kan ook verkregen worden met nicotine (1 deel zuivere nicotine op 1000 deelen 1 % zeepwater), of met een 5 % zeepoplossing.

Appelzaailingen
(zie ook bij appel)

Meeldauw. De groei van appelzaailingen wordt soms sterk belemmerd door de aantasting door meeldauw. Het witte mycelium bedekt de bladeren en overtrekt het lot.

Een bespuiting met Californische pap 1 : 80 geeft goede resultaten.

Schurft. Bladeren vertoonen onregelmatige vlekken, die met groenachtig schimmelpluis bedekt zijn. In het voorjaar spuiten met 1 % Bordeauxsche pap, daarna eenige keeren met Californische pap 1 : 80.

Spint. De blaadjes krijgen een grijze tint. Mijten hoofdzakelijk aan de onderzijde van het blad.

's Winters spuiten met 6–8 % van een minerale olie, 's zomers met 1 à 2 % van een zomerolie of met een zwavelleveroplossing (zie bij appel, blz. 5).

Perezaailingen
(zie ook bij peer)

Bladvlekkenziekte (Entomosporium maculatum). Op de bladeren ontstaan plotseling kleine grijze tot bruine, hoekige vlekjes die zeer snel in aantal toenemen. Spoedige bladafval.

Dadelijk bij het optreden der vlekjes spuiten met 1½ % Bordeauxsche pap en dit om de twee weken herhalen.

Cytisuszaailingen

Ceratophorum setosum. Deze zwam veroorzaakt bruine vlekjes op de bladeren en scheuten van Cytisuszaailingen.

Voorjaarsbespuiting met Bordeauxsche pap 1½ %.

Coniferen

Dennenschotziekte. Aanvankelijk gele vlekjes op de naalden, welke later geheel verdrogen en afvallen.

Ziekte komt vooral bij een- en tweejarige dennenplanten voor, maar ook oudere boomen zijn niet gevrijwaard.

Tweemaal spuiten met 1½ % Bordeauxsche pap, de eerste keer Juni-Juli, tweede keer in September.

Spint. Door aantasting door mijten worden de naalden grauw en vallen af. Winterbespuiting met 7½ % carbolineum.

Alleen enkele Juniperussoorten (Jun. elegantissima) kunnen deze bespuiting niet verdragen. Bij blauwe sparren wordt de fraaie blauwe kleur na de bespuiting grijsachtig groen, maar het nieuwe lot in het eerstvolgend voorjaar verschijnt geheel normaal.

Bladluizen. Op coniferen leven zeer verschillende soorten luizen. Sommige veroorzaken gallen aan de takken, anderen doen de knoppen galachtig opzwellen. Ook naalden worden door de luizen beschadigd.

Winterbespuiting (Febr.-Maart) met 7½ % carbolineum.

's Zomers kan een bespuiting met zeepspiritus toegepast worden. Blauwsparren zijn gevoelig voor zeepspiritus, de waslaag wordt aangetast; beter is het daarom te spuiten met nicotine 1 : 1000 + uitvloeier.

Douglaswolluis. Douglassparren kunnen wit zijn door de zeer groote hoeveelheden, met was bedekte luizen, welke aan de naalden zuigen.

Bestrijding is mogelijk door een bespuiting met 7½ % carbolineum in den winter; de overwinterende jonge luizen worden dan gedood.

Dopluis. Op verschillende Thuya-soorten komt een dopluissoort voor. Winterbehandeling met 7½ % carbolineum geeft uitstekende resultaten.

Een voorjaarsbespuiting met nicotine 1 : 1000 + uitvloeier is ook vrijwel afdoende, mits gespoten wordt zoodra de eitjes zijn uitgekomen, d.i. omstreeks einde Mei of begin Juni.

Taxus

Rondknop. De door mijten aangetaste knoppen loopen niet uit, doch verdikken zich abnormaal en sterven vrij spoedig af.

Een bespuiting met carbolineum 7½ % (Dec.-Jan.) geeft goede resultaten.

Dopluis. Kleine schildpadvormige dopjes komen op de takken voor. Gedurende den zomer bevindt zich onder de dopjes een groot aantal eitjes, gehuld in een witte wollige massa, welke van onder de dopjes te voorschijn komt. 's Winters spuiten met 7½ % carbolineum.

BLOEMGEWASSEN

Bij de bloemgewassen kunnen verschillende reeds genoemde parasieten, n.l. blad-, schild-, dop- en wolluizen, spintmijten, thrips, motluizen e a. optreden. Voor een winterbehandeling komen de meeste bloemgewassen niet in aanmerking; men moet dus de middelen gebruiken, die 's zomers verspoten kunnen worden, zooals nicotine, zeepspiritus, minerale-oliepreparaten, Derrispreparaten, enz.

Viola tricolor (zaadteelt)

Bladvlekkenziekte (Ramularia). Op de bladeren verschijnen vlekken, waardoor de groei der planten geheel ophoudt. Spuiten met 2 % Bourgondische pap of 1 % Bordeauxsche pap 4 maal, vanaf begin Juli met tusschenruimten van 2 weken.

Anjelieren

Roest. Chocoladekleurige sporenhoopjes op de bladeren, soms ook op de stengels. Bij het allereerste optreden der ziekte bespuiten met 1 % Californische pap + uitvloeier; de bespuitingen dient men eenige keeren te herhalen.

Bladvlekkenziekte. Op de bladeren komen kleine grijze vlekjes

voor. Een behandeling met 1 % Bordeauxsche pap + uitvloeier wordt aanbevolen.

„Het Zwart'' (Heterosporium echinulatum). Op bladeren en stengels ontstaan ronde, witte vlekjes, welke later van het midden uit zwart worden, uitgezonderd de wit blijvende rand. De aantasting kan, vooral in kassen, zeer ernstig zijn.

Een tijdige bespuiting met 1 % Bordeauxsche pap + uitvloeier verdient aanbeveling.

Spint. Bladeren worden grijs. Aan de onderzijde der bladeren bevinden zich de mijten. Bij het eerste optreden spuiten met 1 % van een minerale-oliepreparaat. Ook herhaalde bespuitingen met Derrispreparaten geven goed resultaat.

Hyacinth en Narcis

Het vuur. De bladeren krijgen gele toppen, welke in rotting overgaan. Deze rotting zet zich snel naar onderen toe voort.

Spuiten met 1½ % Bordeauxsche pap + uitvloeier.

Tulp

Het vuur. Tulpen verdragen Bordeauxsche pap niet, zoodat dit middel tegen het vuur in dit gewas *niet* aangewend kan worden.

Bevredigende resultaten zijn de laatste jaren verkregen door eenige keeren te spuiten met een 0,8 % Shirlan-A.G.-oplossing (8 g per liter water), 0.8 % O.B. 72 of 1.2 % Tulisan.

GROENTEN

Kool

Valsche meeldauw. Jonge koolplanten vertoonen geelwitte vlekken op de bladeren. Aan de onderzijde van de vlekken ontstaat een wit schimmelpluis. Bij vochtig warm weer kan de ziekte zich sterk uitbreiden, de planten gaan dan spoedig in rotting over.

Bij het eerste optreden van de ziekte spuiten met 1 % Bordeauxsche pap, waaraan een uitvloeier is toegevoegd. Eenige malen licht spuiten. Overigens dient men de kassen of bakken zooveel mogelijk te luchten.

Aardvlooien. Jonge planten worden sterk beschadigd, kleine gaatjes in de bladeren. Van kiemplantjes worden zaadlobben en stengeltop geheel opgevreten. Bij droog, schraal weer kan de schade zeer groot zijn.

Bespuitingen met nicotinepreparaten (1 deel zuivere nicotine op 1000 deelen water) + een uitvloeier of met Derrispreparaten. Liefst bij zonnig weer tegen de zon in spuiten.

Draaihartigheid. Door het zuigen van larfjes van galmugjes in de oksels der bladeren ontstaat een abnormale groei. De bladeren draaien om de lengte-as van den stengel.

Door enkele bespuitingen met nicotine 1 : 1000 of met 2 % pyridine + 1½ % zeep, uitgevoerd op de tijdstippen, welke per radio bekend worden gemaakt, kan de aantasting voorkomen worden.

Tomaat

Bladvlekkenziekte (zgn. „meeldauw"). Op de bladeren ontstaan geelbruine vlekken, de ziekte begint bij de onderste bladeren, later worden ook de andere aangetast. Aan de onderzijde van de vlekken vormt zich een bruin zwamweefsel. Sterk aangetaste planten sterven vroeg af en geven weinig vruchten.

Vroegtijdig begonnen en herhaalde bespuitingen met Californische pap 1 op 80 water (bij zonneschijn 1 op 100) kunnen goede resultaten geven (ook onderzijde goed raken).

Er zijn ook goede resultaten verkregen door eenige keeren te spuiten met een 0,4 %–0,8 % Shirlan A.G.-oplossing. Men begint te spuiten tegen den bloei van den derden tros en herhaalt om de 10 dagen.

Komkommer en meloen

Spint. Bladeren eerst bedekt met kleine gele vlekken, spoedig wordt het heele blad grauwgeel, dan droogt het blad uit, het wordt hard en stijf, randen krullen om.

De mijten leven aan de onderzijde van de bladeren; daar is het bladoppervlak met een zeer fijn spinsel overtrokken, waartusschen eitjes en larvenhuidjes blijven hangen (meelachtig uiterlijk).

Spuiten met 1 à ½ % Californische pap en een uitvloeier (zie vlugschrift 36). Vooral de onderzijde goed raken. Met minerale oliepreparaten (1 %) kunnen ook goede resultaten verkregen worden.

Erwten

Bladrandkever. De kevers vreten vanaf den bladrand regelmatige stukjes uit den bladschijf, zoodat het blad een gekartelden rand krijgt. Bij schraal weer kan de schade aanzienlijk zijn.

Jonge planten kunnen bespoten worden met loodarsenaat of Parijsch groen. Zoodra er vruchten (peulen) gevormd zijn, mag met dit vergif niet meer gespoten worden.

Spint. Door de aantasting der mijten ontstaan zgn. „spinterige" bladeren. De groei van de planten kan bij droog weer geheel ophouden; het blad verdroogt. Aan bestrijding wordt nog weinig gedaan. Bespuitingen als bij komkommer.

Boonen

Bladluizen. Vooral in „groote boonen" (tuinboonen) kunnen de bladluizen schadelijk zijn. De zwarte luizen zitten bij voorkeur in de toppen. Zij vermeerderen zich sterk, zoodat in korten tijd een groot deel van het gewas aangetast is. De toppen groeien niet meer uit, de schokken groeien krom en bevatten weinig zaden.

Een bespuiting met 2 % zeep + 1½ % spiritus kan toegepast worden. Ook nicotinepreparaten + uitvloeier en Derrispreparaten geven goede resultaten. Spuiten, zoodra men luizen ziet.

Uien

Valsche meeldauw. Aan den top van het blad bruingele en witte vlekken, waarop, vooral bij vochtig weer, een grauwwit, later gevolgd door een zwart, schimmelpluis ontstaat; aangetaste plekken gaan spoedig in rotting over.

Bij zaadplanten wordt de bloemstengel aangetast, die daar op de rotte plek omknikt.

Bij het eerste optreden van de ziekte onmiddellijk spuiten met 1 à 2 % Bordeauxsche pap, waaraan een uitvloeier moet worden toegevoegd. Eenige keeren kort na elkaar zeer licht spuiten, daar anders nog de vloeistof van de gladde bladeren afstroomt.

LANDBOUWGEWASSEN

Aardappel

De aardappelziekte. Bladeren krijgen bruingrijze vlekken, welke zich bij vochtig, warm weer snel uitbreiden, in enkele dagen kunnen de planten geheel afgestorven zijn.

Bespuiten met 1½ % à 2 % Bordeauxsche pap, met ± 2½ % Bourgondische pap of met goede vervangmiddelen. De eerste maal kort voor of bij het uitbreken der ziekte, daarna nog eenige keeren al naar de omstandigheden dit noodig maken. Door het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut te De Bilt wordt per radio bekend gemaakt, wanneer de factoren voor het optreden of voor uitbreiding van de ziekte gunstig zijn.

Het is noodig meermalen te spuiten en dit tot kort voor het rooien vol te houden, daar anders de kans bestaat, dat de knollen meer aangetast worden dan zonder bespuiting.

Coloradokever. In 1938 zijn in het Zuiden van Nederland vele kevers uit België en Frankrijk komen aanvliegen. De dekschilden zijn *overlangs* geel en zwart gestreept. De larven zijn rood van kleur. De bestrijding, waarbij o.a. 2× met een maag-

gif moet worden gespoten, staat onder leiding van den Plantenziektenkundigen Dienst, die met iedere vondst in kennis moet worden gesteld.

Bieten

Valsche meeldauw (langzaam verloopend hartrot). Vooral de hartbladeren worden aangetast, deze bladeren vertoonen bleekgroene, eenigszins gewelfde plekken, aan de onderzijde daarvan grauw schimmelpluis, bladeren rotten weg, later ook de top van de biet.

Ook zaadstengels kunnen aangetast worden, dan lijdt de zaadvorming daar sterk onder.

Bij het eerste optreden spuiten met 1½ % Bordeauxsche pap, waaraan een uitvloeier is toegevoegd.

Aaskever. Jonge bietenplantjes worden soms geheel afgevreten door de vrij platte, grauw gekleurde larven van aaskevers.

Een onmiddellijke bespuiting met loodarsenaat of Parijsch groen geeft baat, een uitvloeier moet worden toegevoegd.

Schildpadtorretje. Betrekkelijk kleine, langwerpige, geelgroene larven vreten groote gedeelten van het blad op. In sommige jaren is de schade bijzonder groot. De kevertjes zijn bruin, vrij plat; de dekschilden steken met een platte rand buiten het lichaam uit.

Bij de eerste beschadiging, die soms al bij de kiemplanten — en dan ernstig — optreedt, onmiddellijk spuiten met loodarsenaat of Parijsch groen + uitvloeier (meldeplanten zooveel mogelijk verwijderen).

Koolzaad

Glanskever. Glimmend groenzwarte kevers en geelachtig witte larven vreten aan en in de bloemen van kruisbloemige gewassen. Eenige bespuitingen met een maagvergif, met Derrispreparaten of met nicotine 1 : 1000 in 1 % zeepwater of uitvloeier. 's Morgens vroeg spuiten, eerste bespuiting bij het opengaan der eerste bloemen. Met het oog op bijenvergiftiging mag tijdens den bloei niet met een maagvergif gespoten worden.

Aardvlooien. Kevers beschadigen de bladeren en onrijpe hauwen, larven maken gangen in bladstelen en zaadstengels. In het voorjaar eenige keeren spuiten met nicotine 1 : 1000 in 1 % zeepwater of met Derrispreparaten ter bestrijding van de kevers; de *in* de plantendeelen zittende larven kunnen niet gedood worden.

Erwten

Bladrandkever. Zie bij groenten blz. 20.

Vlas

Aardvlooien. Vooral de overwinterde kevers beschadigen in een droog, schraal voorjaar de jonge vlasplanten sterk. Zoodra beschadiging optreedt spuiten met nicotine 1 : 1000 in 1 % zeepwater of met een Derrispreparaat. Bespuiting één of tweemaal.

Kwade koppen. Veroorzaakt door thrips. In 1938 zijn goede resultaten verkregen met twee- à driemalige bespuiting met Derrispreparaten. De sproeistof moet 1 deel rotenon op 5000 deelen water bevatten.

Karwij

Karwijmot. De vlinders, welke overwinteren, vliegen in het vroege voorjaar op windstille avonden na warme dagen. Zij leggen dan eitjes op de bladstelen, na ± 4 weken komen daaruit de rupsjes, zij begeven zich al vretende naar de bloemschermen, welke ingesponnen worden. Binnen het spinsel heeft de vreterij aan de bloemknoppen plaats.

Voordat de rupsjes het bloemscherm te zamen spinnen, kan gespoten worden met 1 à 2 % kiezelfluoorbarium. Bestuivingen met Derrispoeder zijn even werkzaam en praktisch beter uitvoerbaar.

Wortelen

Alternaria radicina. Kiemplanten vallen weg. Daarna bemerkt men tijdens den groei van het optreden van de zwam niet veel; bij de bewaring treedt rotting der wortels op, meestal uitgaande van den kop.

De zwam gaat met het zaad over, zaadontsmetting geeft uitstekende resultaten.

Bespuiting van het loof met 1 % Bordeauxsche pap heeft een gunstigen invloed. De wortels van een bespoten gewas zijn beter bewaarbaar.

Phomopsis. Langs de zaadsteeltjes bruine verkleuring, welke voortgaat in den stengel, zaadscherm sterft te vroeg af. Voor de zaadteelt een bedenkelijk verschijnsel.

Door eenige bespuitingen met 1 % Bordeauxsche pap kan de aantasting voorkomen worden.

Bladluizen. Het loof kan zoo ernstig worden aangetast, dat het in enkele dagen geheel afsterft.

Tijdig, d.w.z. zoodra de bladluizen beginnen op te treden, spuiten met zeepspiritus of nicotine (0,1 %).

Onkruidbestrijding in granen

Herik. Dit onkruid kan in zulke groote hoeveelheden op de akkers voorkomen, dat het gewas er door verstikt wordt; tevens kunnen op dit onkruid tal van ziekten voorkomen, welke later het geteelde gewas besmetten. Vernietigen van dit onkruid is dus zeer gewenscht. Dit kan verkregen worden door bespuiting met een oplossing van 20 % ijzervitriool en 2 % zwavelzuur. Voor deze bespuiting wordt van de paardensproeimachine gebruik gemaakt. Ook oplossingen van zwavelzure ammoniak hebben bij proeven goede resultaten gegeven. [1]) Een goed handelspreparaat is Raphanit, een middel, dat als poeder en als vloeistof in den handel is. Van het poeder gebruikt men 1½ kg, van de vloeistof 3 kg per 100 liter water.

Het middel tast ijzer aan, daarom alleen koperen of houten vaten gebruiken voor het oplossen; de gebruikelijke sproeimachines hebben alle koperen of houten reservoirs.

II. SPROEIMIDDELEN [2])

In verband met hun werking onderscheiden we drie groepen van middelen:

1°. die, welke dienen ter bestrijding van dierlijke parasieten (insecticiden);
2°. die, welke gebruikt worden tegen ziekten, veroorzaakt door zwammen (fungiciden);
3°. die, welke niet zelf bestrijdingsmiddel zijn, maar, door toevoeging aan de sproeivloeistof, de gunstige werking der bestrijdingsmiddelen zeer kunnen verhoogen (uitvloeiers).

De groep van insecticiden verdeelt men naar de wijze waarop zij de dierlijke parasieten dooden, in drie ondergroepen:

a. Contactgiften, die de diertjes of de eieren dooden, als zij er mee in aanraking komen (carbolineum, Derris, spiritus);

---

[1]) Overigens kan men ook zonder spuiten, door bestrooiing met fijngemalen kainiet of ongeoliede kalkstikstof de herik afdoende bestrijden. Deze mededeeling bespreekt echter alleen sproei-middelen.

[2]) In dit bestek kunnen uiteraard alleen de belangrijkste sproeimiddelen vermeld worden. Voor gegevens over hier niet genoemde middelen raadplege men Mededeeling no 43.

b. Maagvergiften, waardoor de diertjes gedood worden, als zij ze met het voedsel in de maag opnemen (b.v. arsenicumpreparaten);

c. Ademhalings- en zenuwvergiften. Deze dringen in de ademhalingsbuizen of prikkelen de zenuwen zóó, dat de dood van de diertjes er het gevolg van is (nicotine).

De fungiciden hebben meestal een voorbehoedende werking.

De echte zwammen, welke voor plantenziekten de meeste beteekenis hebben, bezitten een uitgebreid netwerk van fijne draden (mycelium). Dit mycelium leeft inwendig in de planten; alleen bij de meeldauwzwammen leeft het uitwendig op de planten.

De zwammen planten zich voort door sporen, uiterst fijne organen, die, wanneer ze op een plant terecht komen, onder gunstige omstandigheden gaan kiemen en daarbij een kiembuis vormen, die in het plantenweefsel binnendringt, waarin of waarop zij zich verder tot mycelium ontwikkelt.

De meeste fungiciden hebben ten doel de kiemen der sporen te dooden (koperverbindingen).

Bij de meeldauwzwammen, ,,wit'' op perzik, appel en roos, Amerikaansche kruisbessenmeeldauw e.a., leeft het mycelium buiten op de plantendeelen (bladeren, scheuten, vruchten). Dit uitwendige mycelium kan gedood en verdere ontwikkeling tegengegaan worden (zwavelpreparaten, alcalisch-Bourgondische pap)

Door te spuiten met mengsels van fungiciden en insecticiden — verschillende mengsels zijn in den handel verkrijgbaar, ook kunnen zij zelf gemaakt worden — kan men tegelijkertijd zwamziekten en dierlijke parasieten bestrijden.

Tot de derde groep van middelen behooren de zgn. uitvloeiers. Het zijn stoffen, welke als vloeistof met de sproeivloeistoffen gemengd of als poeder er in opgelost kunnen worden.

Door toevoeging van een uitvloeier wordt de oppervlaktespanning der sproeivloeistoffen belangrijk verlaagd; het gevolg daarvan is, dat de verspoten vloeistof zich minder sterk tot druppels samentrekt, m.a.w. beter uitvloeit en daardoor gladde plantendeelen beter bevochtigt.

De bestrijdingsmiddelen worden nu gelijkmatig over bladeren en vruchten verdeeld, de resultaten van de bespuitingen worden daardoor zekerder. Vrij zeker kan met minder vloeistof volstaan worden; ervaren spuiters kunnen dit bereiken. Niet onmogelijk is het, dat ook slappere oplossingen gebruikt zullen kunnen worden.

INSECTICIDEN

Contactgiften

Het belangrijkste middel uit deze groep is carbolineum, waarvan in den loop der jaren het gebruik zeer sterk is toegenomen.

Carbolineum wordt bereid uit teer, die als bijproduct bij de gas- en cokesfabricatie gewonnen wordt.

Uit de teer worden sommige bestanddeelen verwijderd; door destillatie wordt zij dan verder in fracties gescheiden, elke volgende fractie bevat teeroliën met een hooger kookpunt. Van de verschillende teeroliën kunnen mengsels gemaakt worden — de ervaring heeft geleerd, dat mengsels met veel hoog kokende oliën het werkzaamst zijn — en deze mengsels worden emulgeerbaar, d.i. vermengbaar met water, gemaakt.

Het carbolineum moet zich uiterst fijn in water verdeelen; dit is het geval als de zgn. oplossing (emulsie) een melkwitte of lichtchocoladekleurige vloeistof vormt, waarin geen of hoogstens enkele bruine druppels mogen voorkomen. Is er een duidelijke afscheiding van teeroliën, dan is de emulsie niet goed en mag de vloeistof niet verspoten worden.

Er mag zich, als de verdunde vloeistof eenigen tijd blijft staan, ook geen bezinksel afzetten.

Als geen goede emulsie verkregen wordt, kan de fout in het carbolineum zelf schuilen. Waar de bereiding der vertrouwde merken echter op een jarenlange ervaring berust en de fabrikanten, die hun producten onder toezicht van den Plantenziektenkundigen Dienst hebben gesteld, er naar streven een goed product te maken, behoeft men voor ondeugdelijk carbolineum niet ernstig bevreesd te zijn.

Onbruikbare oplossingen kunnen ontstaan met brak, verontreinigd (gier) en hard water. In verschillende streken van ons land kan het sloot- en welwater een te hoog zoutgehalte hebben; voor de meeste carbolineumsoorten is een gehalte van 3 g keukenzout per liter water reeds te hoog, enkele soorten geven echter met water, dat 6 g keukenzout per liter bevat, nog goede emulsies.

De bezwaren van brak en verontreinigd water zijn niet te ondervangen, hard water kan door toevoeging van een 10 % soda-oplossing geschikt gemaakt worden. De benoodigde hoeveelheid van deze oplossing hangt af van de mate van hardheid.

Carbolineum is gevoelig voor lage temperaturen. Wanneer het carbolineum b.v. bij strenge vorst in de boomgaarden heeft gelegen, kan er een verandering in hebben plaats gegrepen; er kan een scheiding zijn ontstaan tusschen dun vloeibare en dikke slijmerige oliën.

Soms gelukt het door langzame verwarming en flink schudden (rollen der vaten) weer een homogeen mengsel te maken, dat een goede emulsie geeft, maar niet altijd is dit het geval. Men zij dus met carbolineum, hetwelk aan vorst is blootgesteld geweest, voorzichtig.

Ontmenging kan verder een gevolg zijn van een verkeerde wijze van oplossen. Men mag carbolineum niet eerst met een kleine hoeveelheid water omroeren en er later de rest van het water bijvoegen. Er bestaat dan kans, dat het carbolineum uitslaat, d.w.z., dat de teeroliën vrij komen; deze oliën kan men niet weer opgelost krijgen. Men moet daarom eerst het vat met de benoodigde hoeveelheid water vullen en daarna de afgemeten hoeveelheid carbolineum erbij voegen.

Vroeger gebeurde het wel, dat zich uit carbolineum, vooral tijdens een vorstperiode, een zandachtige massa (naphtaline) afgezet had. Tegenwoordig wordt bij de fabricage de naphtaline uit het carbolineum verwijderd, een „zandig" bezinksel mag nu niet meer voorkomen.

Carbolineum is uitsluitend een winterbespuitingsmiddel; men gebruikt vrijwel algemeen een 7½ % oplossing. Perziken, abrikozen en krozen verdragen niet meer dan 5 % en ook peren en pruimen, welke gevoelig zijn, bespuite men na Januari hoogstens met 6 %.

Door de carbolineumbespuiting worden verschillende dierlijke parasieten (ook de eieren), welke overwinteren, gedood. Carbolineum is daardoor een goed middel tegen bladluizen, schild- en dopluizen, spruitvreter van bessen en frambozen, wintervlinder, bladvlooien en in mindere mate tegen spint, bloedluis en wantsen.

De werking tegen spint kan verhoogd worden, door aan het carbolineum een minerale olie-preparaat toe te voegen.Dergelijke mengsels zijn in den handel verkrijgbaar.

Tegen wantsen doet men beter een speciaal soort, het zgn. wantsencarbolineum, of minerale oliën te gebruiken, terwijl ook tegen spint en bloedluis de minerale oliën krachtiger werkzaam zijn.

Ofschoon carbolineum een insecticide is, geeft het in sommige gevallen ook baat tegen zwamziekten als Monilia van de pruim, kanker bij appels en peren, meeldauw bij kruisbessen en de bladvalziekte bij bessen.

Carbolineum doodt verder den groenen aanslag (bestaande uit mossen, wieren en korstmossen), welke vaak op stammen en takken te vinden is. Het gevolg van de bespuiting is dan ook, dat de stammen mooi glad en glanzend worden. In vele gevallen bevordert carbolineum den groei van de gewassen.

Er zijn aanwijzingen, dat een vroege bespuiting de eerste ontwikkeling vervroegt, een late bespuiting deze vertraagt. Men meent van deze vertragende werking te kunnen gebruik maken om gevoelige gewassen (krozen, zwarte bessen) tegen nachtvorst te beschermen. Door deze gewassen laat te bespuiten zou de bloei pas plaats vinden in een periode, waarin van nachtvorsten minder te vreezen is.

Carbolineum kan ook dienst doen bij het schoonmaken (ontsmetten) van kassen en bakken. Eenige voorzichtigheid moet daarbij in acht genomen worden; tomaten, komkommers, meloenen en rozen zijn zeer gevoelig gebleken, zoodat ze in kassen, welke met carbolineum schoongemaakt waren, ook vrij langen tijd na de behandeling niet meer wilden groeien of een uiterst kwijnend bestaan hadden. Andere gewassen zijn minder gevoelig; toch moet het schoonmaken een behoorlijken tijd, voordat geplant wordt of voordat men de ramen gaat gebruiken, plaats hebben.

Minerale-oliepreparaten. Zooals carbolineum een mengsel is van lager en hooger kokende teeroliën, zoo zijn de minerale-oliepreparaten mengsels van lager en hooger kokende minerale oliën. Sommige soorten bevatten tamelijk veel petroleum, andere meer de hooger kokende smeerolie. De voor bestrijdingsdoeleinden bestemde oliën moeten zeer gezuiverd en dan vermengbaar met water gemaakt worden.

Men onderscheidt winteroliën, die uitsluitend gedurende de rustperiode der boomen en zomeroliën, welke 's zomers verspoten worden.

De winteroliën kunnen uitstekend naast carbolineum gebruikt worden. Zij kunnen zelfs als een aanvulling van dit middel beschouwd worden, omdat zij juist bijzonder werkzaam zijn tegen die parasieten (spint, bloedluis, wantsen), waartegen carbolineum onvoldoende werkt.

Het gebruik van winteroliën neemt toe. Aanbevolen wordt in Januari of Februari eerst met carbolineum (6 %) te spuiten en later met een oliepreparaat.

Men dient daarmede dan zoo laat mogelijk te spuiten, maar toch nog voordat de knoppen beginnen uit te loopen; pruimen zullen wat vroeger (Februari), appels later (Maart) bespoten moeten worden.

Voor pruimen neme men niet meer dan 8–6 %, appels bespuite men met 10–6 %, met een slappere oplossing naarmate er later gespoten wordt.

De geel-witte, pastavormige minerale-oliepreparaten moet men eerst met een weinig water tot een dun vloeibare, homogene massa roeren. Eerst daarna kan men deze, al roerende, bij de benoodigde hoeveelheid water gieten.

Er bestaan ook dun vloeibare, direct met water vermengbare minerale oliën. Deze kan men, evenals carbolineum, direct in het water gieten.

Het is mogelijk gebleken, door aan de winteroliën een stof met krachtig eidoodende werking toe te voegen, preparaten samen te stellen, die zoowel de werking van carbolineum als van minerale oliën bezitten.

Met dergelijke bijzondere minerale-oliepreparaten kunnen tegelijkertijd bladluizen, wintervlinders en andere parasieten, waartegen carbolineum gebruikt wordt en spint, bloedluizen en wantsen bestreden worden.

De zomeroliën hebben tot nu toe in de fruitteelt hier te lande geen groote rol gespeeld. Het was niet mogelijk korten tijd na elkander oliepreparaten en Californische pap te verspuiten; als beide middelen op bladeren en vruchten samen kwamen, bestond er groote kans op bladverbranding en vruchtval. Eventueele resten van een minerale-oliepreparaat in de sproeimachine waren uit dien hoofde ook zeer gevaarlijk, als met Californische pap gespoten moest worden. Daar Californische pap een middel is, dat wij bij de schurftbestrijding niet kunnen missen, moest van het gebruik van zomeroliën in de fruitteelt worden afgezien.

Het is gelukt de zomeroliën zoodanig te bereiden, dat zij met zwavelpreparaten geen schadelijke verbindingen meer vormen. Deze oliën, die binnenkort op de markt zullen komen, zal men dus zonder bezwaar kunnen verspuiten.

Voor de bestrijding van spint op gewassen, die niet met Californische pap bespoten zullen worden, kunnen de zomeroliën uitstekend dienst doen. Men gebruike dan 1 à 2 % oplossingen. Pruimen en druiven kan men kort na den bloei niet meer met zomeroliën bespuiten, daar anders de ,,dauw'' der vruchten er onder zou lijden.

Californische pap. Dit middel, dat vooral als fungicide gebruikt wordt, heeft ook een insecticide werking. Het wordt gebruikt in een verdunning met water van 1 : 9 tegen de pokziekte bij peren en tegen rondknop op zwarte bessen (de gevoelige soort Goliath dient met 1 : 12 bespoten te worden) en in een verdunning met water van 1 : 80 tegen spint.

Zeepspiritus. Dit is een zeer bruikbaar middel tegen diertjes met een weeke, zachte huid, zooals bladluizen, onbehaarde rupsen, cicaden en meer andere. Door aanraking met deze vloeistof worden de meeste van deze insecten gedood. Het is echter vaak moeilijk hen te raken, als ze verscholen zitten in de sterk gekrulde bladeren.

Jonge schildluizen, die als kleine witte stipjes in het voorjaar

op aangetaste boomen zichtbaar zijn, kunnen ook door een zeepspiritusbespuiting gedood worden.

Bloedluis is zoo goed beschermd door de wasachtige massa, dat ze door een bespuiting niet gemakkelijk gedood wordt. Aanstippen met een harde borstel of kwast geeft dan ook beter resultaat. Meestal wordt daarvoor een sterkere oplossing (soms zelfs onverdunde spiritus), gebruikt dan bij bespuiting tegen bladluizen.

De zeepspiritusoplossing wordt gemaakt door 1 liter brandspiritus toe te voegen aan 100 liter water, waarin 2 kg zachte zeep is opgelost.

Derrispreparaten. In de tropen groeien planten (Derris elliptica = akar toeba), welke in de wortels een stof bevatten (rotenon), die alleen voor koudbloedige dieren, o.a. insecten, visschen e.a. giftig, doch voor warmbloedige (mensch en huisdieren) onschadelijk is. Er komt voor deze preparaten, mede door de bemoeiingen van het Koloniaal Instituut, meer belangstelling.

Er bestaan extracten van Derriswortels, die direct met water mengbaar zijn. De hoeveelheid, welke van deze stoffen per 100 liter water noodig is, hangt o.a. van het rotenongehalte af; de sproeivloeistof moet 1 : 5000 à 10000 rotenon bevatten. Men volge de bijbehoorende voorschriften.

Dikwijls wordt een poeder van zeer fijn gemalen wortels, met water vermengd, verspoten. De hoeveelheid poeder, welke per 100 liter water noodig is, houdt eveneens verband met het rotenongehalte. In de nabijheid van vischrijk water dient men met deze middelen voorzichtig te zijn.

Andere middelen. Er zijn een groot aantal geheimmiddelen in den handel, waarvan er verschillende met succes gebruikt kunnen worden. In den regel zijn zij duurder dan de meer bekende sproeimiddelen.

De gunstige werking berust vaak op een zeker gehalte aan nicotine, pyrethrum of rotenon. Er zijn evenwel ook middelen, die geheel andere verbindingen als werkzame bestanddeelen bevatten. Men raadplege hiervoor Mededeeling 43.

Maagvergiften

Hiervoor gebruikt men hoofdzakelijk arsenicumverbindingen, doch ook sommige fluoorverbindingen komen in aanmerking. Zij kunnen slechts gebruikt worden tegen vretende insecten alsook tegen thrips. Insecten met enkel zuigende monddeelen, zooals bladluizen, worden er niet door gedood.

De arsenicumpreparaten en fluoorverbindingen gebruikt men

in 1 % kalkmelk (10 g drooggebluschte kalk per liter water). Zonder bijvoeging van kalk bestaat er kans op bladverbranding, welke door in water oplosbare schadelijke verbindingen veroorzaakt wordt. De vergiften mogen niet meer verspoten worden op plantendeelen, die binnen een maand na de behandeling genuttigd worden. Men lette ook op onderculturen.

Als men bij het afwegen van kleine hoeveelheden niet over kleine gewichten beschikt, kan men van geldstukken gebruik maken. Mits niet te veel afgesleten weegt een rijksdaalder 25 g, een gulden 10 g, een 2½ centstuk 4 g, een kwartje 3½ g, 1 cent 2½ g en een dubbeltje 1½ g.

Parijsch groen. Dit is een bekende groene verfstof, welke bij drogisten verkrijgbaar is. Tegenwoordig gebruikt men dit middel voor het bespuiten van vruchtboomen haast niet meer, het is vrijwel geheel door loodarsenaat verdrongen. Eén der redenen hiervoor is, dat loodarsenaat met eenig voorbehoud wel, maar Parijsch groen niet met Californische pap vermengd kan worden. Een tweede reden is de omstandigheid, dat Parijsch groen gemakkelijker bladbeschadiging veroorzaakt dan loodarsenaat. Arsenicumpreparaten worden, om bladverbranding te voorkomen, vermengd met water, waaraan 1 % kalk is toegevoegd, doch ook in deze kalkmelk levert Parijsch groen nog gevaar op voor bladverbranding. Wenscht men toch Parijsch groen te gebruiken, dan is 1 g per liter kalkmelk voldoende. Met deze geringe hoeveelheid kunnen alle vretende insecten gedood worden. Er behoeft zelfs niet zwaar gespoten te worden.

Parijsch groen lost niet op, maar blijft eenigszins zweven. Af en toe flink schudden is noodig om het op den bodem zinken tegen te gaan.

Uraniagroen. Dit is vrijwel hetzelfde als Parijsch groen. Het wordt echter uitsluitend voor bestrijdingsdoeleinden in den handel gebracht. In verband met deze bestemming is het lichter en fijner, zoodat het in de vloeistof minder snel naar den bodem zinkt. Men gebruikt er ook 1 g per liter vloeistof van. Ook dit middel kan niet met Californische pap vermengd worden.

Uraniagroen tabletten. Aangezien het afwegen van het poedervormige Parijsch groen, vooral omdat de benoodigde hoeveelheden zoo klein zijn, eenigszins bezwaarlijk is, heeft men het Uraniagroen in tabletvorm vervaardigd.

Elke tablet, voldoende voor 100 liter water, is in vijf reepen verdeeld, zoodat ook gemakkelijk de hoeveelheid voor kleinere hoeveelheden (20 liter, 10 liter) afgemeten kan worden.

Doordat reeds een stof is toegevoegd, die het vrije arsenigzuur onschadelijk maakt, behoeft men ook geen kalk meer te gebrui-

ken, doch kan men het blokje direct met wat water aanroeren tot een papje, dat dan met de rest van het water wordt vermengd.

Perziken blijken echter gevoeliger te zijn dan andere gewassen. Voor dit gewas is toevoeging van kalkmelk raadzaam, daar anders nog verbranding optreedt. Beter nog is het perziken niet met bovenstaande middelen, doch met loodarsenaat te bespuiten.

Parijsch- en Uraniagroen kunnen wel met Bordeauxsche pap, niet met Californische pap of met Bourgondische pap vermengd worden.

Loodarsenaat. Bij het gebruik van loodarsenaat is de kans op bladverbranding geringer dan bij gebruik van Parijsch groen. Bij sommige pruimsoorten (kwetsen, Eldensche Blauwe), die blijkbaar zeer gevoelig zijn, kan loodarsenaat ook beschadiging veroorzaken. Beschadiging wordt ook wel waargenomen bij appels en peren, welke na den bloei met Californische pap + loodarsenaat bespoten zijn ter voorkoming van wormstekigheid.

Van deze stof, die als poeder, als dikke pasta en als dun vloeibare, zgn. colloidale, brij verhandeld wordt, gebruikt men 3 g poeder of 5 g pasta per liter kalkmelk. Van de colloidale preparaten gebruikt men zooveel als in de op de verpakking vermelde voorschriften aangegeven staat.

Loodarsenaat kan vermengd worden met Bordeauxsche en met Californische pap, niet met Bourgondische pap. Met Bourgondische pap vermengd kunnen schadelijke stoffen ontstaan. Het is gebleken, dat voor aardappelloof het bezwaar niet groot is. Er is ter bestrijding van de Coloradokever veel loodarsenaat in Bourgondische pap verspoten. Beschadiging trad zelden en dan nog niet ernstig op.

Loodarsenaat bezinkt ook vrij sterk. Het is daarom gewenscht zeer fijn poedervormig of zgn. vloeibaar (colloidaal) loodarsenaat te gebruiken.

Kiezelfluoorbarium, een wit poeder, dat niet oplost in water, doch evenals loodarsenaat blijft zweven.

Het is minder giftig dan loodarsenaat en wordt daarom wel ter vervanging van de arsenicumverbinding aanbevolen.

Gebruikt wordt 1 à 2 g per liter water of beter nog per liter 1 % kalkmelk.

Bariumchloride. Dit witte poeder is veel minder giftig dan de vorige middelen. Men gebruikt het alleen als een bespuiting met arsenicumpreparaten niet toegepast kan worden en een bespuiting toch noodzakelijk is. Dit geval kan zich o.a. voordoen tijdens den bloei van de bessestruiken, wanneer deze worden beschadigd

door de bessenbastaardrupsen. Spuit men dan met arsenicumpreparaten, dan kan men groote schade aan de bijenvolken toebrengen.

Het bezwaar van bariumchloride is, dat het gemakkelijk afgespoeld wordt door regen. Men gebruikt het middel evenwel op het moment, dat het blad aangevreten wordt, zoodat het vrijwel direct kan werken. Mocht spoedig na de bespuiting regen volgen en blijkt dan na eenige dagen, dat de vreterij niet tot staan is gekomen, dan zal men de bespuiting moeten herhalen. Men gebruike 1½ g bariumchloride per liter kalkmelk.

Kalkmelk. Speciaal ter bestrijding van thrips worden planten wel bespoten met 2 % kalkmelk. Er komt op de planten dan een laagje kalk, dat ze beschermt tegen de beschadigingen, welke thrips teweeg brengt. Overigens wordt een 1 % kalkmelkoplossing gebruikt voor vermenging met arsenicumpreparaten.

Het is gewenscht zeer fijne kalk, die lang blijft zweven in het water, te gebruiken.

Ademhalings- en zenuwvergiften

Nicotinepreparaten. Het eenvoudigste is een aftreksel van goedkoope tabak of tabaksstelen. Men neemt van 3 tot 5 pond per 50 liter water; eerst de tabak op 10 liter water 24 uur op een warme plaats laten trekken.

Met meer zekerheid kan men gebruik maken van de preparaten, welke door verschillende fabrikanten in den handel gebracht worden. De verschillende preparaten hebben niet alle hetzelfde nicotine-gehalte. Daarom moet men van het eene product een sterkere oplossing gebruiken dan van het andere. De sproeivloeistof moet op 1000 à 1500 deelen water 1 deel zuivere nicotine bevatten. Het best voldoen de hoogprocentige (95–98 %) nicotinepreparaten. Hiervan heeft men per liter water 1 cm^3 noodig.

De gebruiksaanwijzing, welke op de verpakking staat aangegeven, kan gevolgd worden.

Met nicotinepreparaten doodt men bladluizen, spint, thrips, frambozenkevers, aardvlooien, e.a. Vrij gevoelige kasplanten kunnen er nog mee behandeld worden, alleen bij Adiantums moet men voorzichtig zijn.

Nicotine kan toegevoegd worden aan Bordeauxsche pap, Californische pap, zeepspiritus en maagvergiften.

Verdere middelen, tot deze rubriek behoorend, zijn b.v. Rids (Radicaal Insecten Doodende Straal), Abis (Afdoende Bestrijding

Insecten Schade), Aseptox, Molac, Sana-Tox, Novo-Tox, Flit, Shell Tox en meer dergelijke middelen. Meerendeels bevatten zij petroleum en pyrethrine, soms ook rotenon als werkzame bestanddeelen. Zij werken zeer goed tegen vliegen, muggen, motten in kamers, kelders en stallen. Eenige worden ook gebruikt voor insectenbestrijding op planten.

FUNGICIDEN

Bordeauxsche pap. Dit meest bekende en meest gebruikte bestrijdingsmiddel is bij toeval gevonden. Oorspronkelijk werd het in Frankrijk op druiven verspoten om diefstal tegen te gaan. De blauwe kleur der bespoten planten gaf den indruk, dat deze vergiftig waren. In 1882, toen de valsche meeldauw bijzonder hevig optrad, bleek, dat de bespoten druiven gezond bleven, terwijl de onbehandelde in korten tijd het blad lieten vallen. Daarna heeft men nauwkeurig den invloed van Bordeauxsche pap nagegaan en gevonden, dat deze pap tegen verschillende zwamziekten een uitstekend middel was.

Bordeauxsche pap wordt gemaakt uit kopervitriool en kalk. Tegenwoordig gebruikt men meestal een $1\frac{1}{2}$% of een 1% oplossing, daarvoor is resp. noodig $1\frac{1}{2}$ kg kopervitriool + 1 kg kalk en 1 kg kopervitriool + 0,7 kg kalk op 100 liter water.

Hoe fijner de kalk is, des te beter, d.w.z. des te minder snel bezinkend, wordt de pap.

Als men geen kluitkalk of droog gebluschte kalk (poederkalk) ter beschikking heeft, kan men ook kalkbrij, zooals metselaars en stucadoors gebruiken, met water tot kalkmelk aanmengen.

Volgens het oude voorschrift moest men de kalk met 50 liter water tot kalkmelk omroeren en daaraan 50 liter kopersulfaat toevoegen. Men kan de pap eenvoudiger maken door de kalk met 90 liter water om te roeren en dan 10 liter kopersulfaatoplossing bij de kalkmelk te gieten. In deze 10 liter kopersulfaatoplossing moet zich natuurlijk evenveel kopersulfaat ($1\frac{1}{2}$ kg) bevinden als vroeger in 50 liter. Voor het maken van de geconcentreerde oplossing gebruike men liefst warm water en zeer fijn gekristalliseerd kopervitriool.

De oplossing moet klaar gemaakt worden in houten vaten, daar ijzer door kopervitriool aangetast wordt.

Bij motorsproeimachines vult men het reservoir wel eerst gedeeltelijk met kalkmelk, daarna spoelt men de benoodigde hoeveelheid kopersulfaat met de rest van het water door de zeef. Er ontstaan dan licht-blauw gekleurde geleiachtige verbindingen, die in de vloeistof blijven zweven. Ofschoon deze bereidingswijze

zeer practisch is, heeft zij toch bezwaren; er kunnen kopervitrioolkristallen door de zeef vallen; in de kalkmelk lossen deze kristallen niet geheel op. De niet opgeloste kopervitrioolkristallen kunnen later verbranding veroorzaken. Beter is het daarom eerst het kopervitriool goed op te lossen en de oplossing bij de kalkmelk te gieten.

Bordeauxsche pap werkt voorbehoedend. Zij doodt de jonge kiemdraad op het oogenblik, dat deze uit een zwamspore groeit en in het blad zal binnendringen. Men veronderstelt, dat de kiemdraad een eenigszins zuur vocht afscheidt, waardoor de koperverbindingen opgelost worden en dan de jonge kiem dooden.

Het gebruik van veel kalk, waartoe sommige kweekers wel neiging hebben, omdat zij meenen, dat de kleefkracht daardoor verhoogd wordt en omdat zij dan het spuitwerk beter kunnen controleeren, moet toch ontraden worden. De overmaat van kalk kan de Bordeauxsche pap minder werkzaam maken. Er wordt wel beweerd, dat een overmaat van kalk de schadelijke nevenwerking van Bordeauxsche pap (ruwe schil bij peer) zou verminderen. Proefnemingen hebben dit vermoeden niet bevestigd.

In Bordeauxsche pap hebben we een uitstekend middel tegen de schurftziekte van appel en peer. De eerste bespuiting met $1\frac{1}{2}$ % moet plaats hebben als de bloemknoppen zich beginnen te vertoonen. De gemengde- en bladknoppen zijn dan reeds los. Goudreinetten en andere zeer gevoelige soorten moeten enkele weken vroeger bespoten worden. Bespuitingen moeten niet tijdens koud, vochtig weer worden uitgevoerd, daar dan de kans op beschadiging te groot is.

Peren kunnen voor de tweede maal bespoten worden met 1 % als de vruchtjes gezet zijn en zoo noodig een derde maal eenige weken daarna.

Appels verdragen een bespuiting met Bordeauxsche pap op de bladeren en vruchten niet goed. Voor de tweede en derde bespuiting gebruikt men daarom Californische pap (1 op 80 à 150). Ook voor de tweede en derde bespuiting bij peren begint het gebruik van Californische pap toe te nemen. Bij het gebruik van dit middel kleuren de vruchten zich mooier. Bordeauxsche pap maakt soms de schil eenigszins ruw.

Bordeauxsche pap (1 %) wordt verder met succes gebruikt tegen valschen meeldauw bij kool, uien, druif, rozen (het zwart) bladvalziekte bij bessen e.a. Daar het vooral bij kool en uien uiterst moeilijk is de vloeistof op de bladeren te doen hechten, is het noodig zeer licht te spuiten, met de sproeidop ver van de planten verwijderd. Zoodra de fijne druppeltjes opgedroogd zijn, spuit men voor de tweede maal, weer zeer licht. Door dit eenige

malen te herhalen, kan men een voldoende hoeveelheid pap op de planten brengen. Toevoeging van een uitvloeier is noodzakelijk.

Er zijn verschillende vervangmiddelen voor Bordeauxsche pap in den handel gekomen (zie Mededeeling 43). Zij zijn eenvoudig in het gebruik, men behoeft het poeder slechts eerst met een weinig water tot een papje om te roeren en dan deze pap in de benoodigde hoeveelheid water te gieten en de sproeivloeistof is gereed. Sommige van deze middelen hebben een bijzonder hoog kopergehalte en bevatten bovendien reeds een uitvloeier, zoodat met een zwakke „oplossing", nl. 0,3 à 0,5 % gespoten kan worden. Zij bevatten het koper niet in den vorm van kopersulfaat, maar van oxychloriden. Van deze is de schadelijke nevenwerking (schilverruwing) geringer.

Tegen *de* aardappelziekte zou ook Bordeauxsche pap gebruikt kunnen worden, men gebruikt echter voor dat doel uitsluitend **Bourgondische pap.** Hierin is de kalk vervangen door sodex (watervrije soda). Het mengsel van kopervitriool en sodex, het zgn. normaal pappoeder, bevat deze stoffen in de verhouding van 2 op 1 en is direct voor het gebruik gereed. Om pap te maken, die overeenkomt met 1½ % Bordeauxsche pap heeft men 2¼ kg normaal pappoeder op 100 liter water noodig. In het gebruik is normaal pappoeder dus eenvoudiger dan Bordeauxsche pap. De prijs is eenigszins hooger. Op ooftboomen gebruikt men geen Bourgondische pap wegens het gevaar voor bladbeschadiging.

In het droge mengsel kunnen bij langdurige en niet volkomen droge bewaring omzettingen plaats hebben. Het kopervitriool, dat in zuiveren toestand als helder blauwe kristallen tusschen de sodex voorkomt, heeft dan een groene kleur aangenomen. Groenachtig normaal pappoeder is niet voor het gebruik geschikt.

Alcalische Bourgondische pap. Het verschil met gewone Bourgondische pap bestaat in een hooger sodexgehalte. Alcalische Bourgondische pap maakt men zelf uit 1½ kg kopervitriool en 1½ kg sodex op 100 liter water. Heeft men normaalpappoeder in voorraad, dan kan men ook van 2¼ kg normaalpappoeder en ¾ kg sodex op 100 liter water alcalische Bourgondische pap bereiden.

Uit proefnemingen, die eenige jaren achtereen zijn genomen, is gebleken, dat de alcalische Bourgondische pap een uitstekend middel is tegen den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw. Als men bij het allereerste optreden van de ziekte, welke zich meestal het eerst aan de bessen van de onderste (druip) takken vertoont of beter nog even daarvoor (begin Mei), onmiddellijk goed spuit, zoodat alle bessen flink aan alle kanten geraakt worden (dus de struiken vooral van onder op), dan kan men er zeker van zijn, dat men gezonde bessen oogst.

Getracht wordt met dit middel ook de scheuten vrij van meeldauw te houden.

Bij fellen zonneschijn mag niet gespoten worden, daar dan kans op bladbeschadiging bestaat. Men spuite het liefst in den namiddag.

Californische pap. Dit middel, waarin zwavel het werkzame bestanddeel is, wordt naast Bordeauxsche pap zeer veel gebruikt.

Vroeger werd pap van 20° Beaumé, welke men ook zelf kon maken, gebruikt. Thans gebruikt men uitsluitend pap van 30° Beaumé, welke men niet zelf kan bereiden. Deze pap is echter goedkoop bij handelaren in bestrijdingsmiddelen verkrijgbaar. Van de sterkere pap heeft men minder noodig. De verdunningen, in de publicaties van den Plantenziektenkundigen Dienst opgegeven, gelden alleen voor de pap van 30° Beaumé.

Californische pap is een van de weinige middelen, die zoowel fungicide als insecticide eigenschappen bezitten.

Met een verdunning van 1 deel pap op 6 deelen water kan men 's winters de eitjes van bladluizen, schildluizen en mijten dooden. Ook tegen schurft bij appel en peer wordt een winterbespuiting met 1 op 6 aanbevolen. Daar echter de voorjaarsbespuitingen met slappere en dus goedkoopere oplossingen voldoende zijn, wordt de winterbespuiting bij ons niet toegepast. Deze is veel te kostbaar, ook in vergelijking met carbolineum, waaraan men daarom als winterinsecticide algemeen de voorkeur geeft.

Een bespuiting met Californische pap 1 op 9 tegen het opengaan der bladknoppen is uitstekend ter bestrijding van de pokziekte bij peer en kort voor den bloei tegen rondknop bij zwarte bessen. De gevoelige soort Goliath moet men met 1 : 12 bespuiten.

1 op 12 wordt gebruikt tegen de krulziekte bij perzik minstens twee weken voor het opengaan der bloemknoppen.

Een 4 à 2 % oplossing wordt in plaats van Bordeauxsche pap ook wel vóór den bloei op appel en peer verspoten. Het voordeel zou zijn, dat de boomen daardoor beter bestand worden tegen de latere bespuitingen met Californische pap. Doordat men van deze bespuiting tevens eenig gunstig resultaat tegen meeldauw en spint mag verwachten, wordt zij door sommige fruittelers wel toegepast. De werking tegen de schurftziekte is echter geringer dan van Bordeauxsche pap.

Voor de tweede bespuiting tegen schurft bij appel (ook wel bij peer) wordt 1 op 80 gebruikt, voor een derde en eventueel latere bespuitingen 1 : 100 à 1 : 165.

Tegen meeldauw (appel, meidoorn, roos, eik e.a.) is een bespuiting met 1 op 80 in vele gevallen afdoende.

De zgn. meeldauw bij tomaten kan ook met 1 op 80 eenigszins

bestreden worden. Het bezwaar is echter, dat de vruchten bezoedeld worden.

Bij bedekte lucht gebruikt men in kassen in den regel 1 op 80, bij zonneschijn mag men alleen 1 op 100 gebruiken.

Solbar. Dit middel kan zeer goed Californische pap vervangen. Het wordt als een bruinzwart poeder in den handel gebracht; met water gemengd (1 kg op 100 liter water) geeft het een bruingele vloeistof met een uiterst fijn verdeeld zwart neerslag. De vloeistof moet men voorzichtig afschenken, anders gaat het neerslag mee, waardoor verstopping van den sproeidop veroorzaakt kan worden.

Calcium monosulfide. Ter vervanging van Californische pap (calcium polysulfiden) wordt onder verschillende namen calciummonosulfide, een grauw onoplosbaar poeder, aangeboden. De werking tegen de schurftziekte is geringer dan die van Californische pap, het middel heeft evenwel niet de schadelijke werking van Californische pap. Men gebruikt wel een mengsel van Californische pap en calciummonosulfide, b.v. $\frac{3}{4}$% Cal. pap + $\frac{3}{4}$% calciummonosulfide of $\frac{1}{2}$% Cal. pap + $\frac{1}{2}$% calciummonosulfide.

De monosulfiden kunnen zonder bezwaar met loodarsenaat vermengd worden.

Spuitzwavel. Gewone bloem van zwavel kan niet met water vermengd worden. Er bestaan echter zwavelpreparaten, die wel met water bevochtigd kunnen worden. Deze preparaten kunnen op dezelfde wijze als de monosulfiden gebruikt worden.

Voor 100 liter vloeistof is 400 à 600 g van deze zwavel noodig. Tegen vermenging met loodarsenaat bestaat geen bezwaar.

Roodkoperen pulverisateurs worden door zwavelpreparaten aangetast. Voor het spuiten met Californische pap, Solbar en dergelijke dient men dus uitsluitend de zgn. geelkoperen pulverisateurs te gebruiken.

Shirlan A.G. is een Engelsch middel, dat oorspronkelijk gebruikt werd om schimmelgroei op katoen en textielproducten te voorkomen. Door onderzoekingen is gebleken, dat het ook met succes tegen enkele schimmelziekten, vooral tegen Botrytis-aantastingen, gebruikt kan worden.

Het werkzame bestanddeel is een kaliumverbinding van salicyl anilide; een goede uitvloeier is reeds aan deze stof toegevoegd.

Gebruikt moet worden 0,4 % à 0,8 % oplossing. Het middel laat geen residu achter, kans op beschadiging is zeer gering.

Salicylzuur. Ofschoon dit middel weinig gebruikt wordt, is het ter bestrijding van meeldauw zeer geschikt. Meeldauw in rozen kan er heel goed mee bestreden worden. In den regel mengt men het dan met zeepspiritus.

10 g salicylzuur wordt eenigen tijd, voordat men gaat spuiten, in 100 cm³ brandspiritus opgelost. Deze vloeistof mengt men met 10 liter water, waarin 2 ons zeep opgelost is.

Zooals reeds hier en daar is aangegeven, kunnen fungiciden en insecticiden gemengd worden. Er zijn mengsels in den handel; door één bespuiting met een dergelijk middel bestrijdt men dan tegelijkertijd bepaalde zwammen en sommige insecten.

UITVLOEIERS

De gunstige werking van verschillende bestrijdingsmiddelen berust, zooals in hoofdstuk III wordt aangegeven, op een bevochtiging van de parasieten en hun eieren (contact-, ademhalings-, zenuwgif) of op een gelijkmatige bedekking van de plantendeelen met stoffen, welke deze dan beschermen tegen aantasting door zwammen en beschadiging door insecten (fungiciden, maaggiften).

Zoowel de bevochtiging en het indringen van de vloeistof in nauwe spleetjes en in wollige massa's (zwamweefsel, wasdraden van insecten) als de gelijkmatige verspreiding van vloeistoffen over gladde oppervlakten wordt in hooge mate bevorderd door toevoeging aan de sproeivloeistof van een goeden uitvloeier.

Verschillende stoffen kunnen als uitvloeier dienst doen. Deze stoffen veroorzaken een verlaging van de oppervlaktespanning en het gevolg daarvan is, dat de vloeistof niet in druppels samentrekt, maar als een dun laagje (film) gladde oppervlakten (bladeren, vruchten) blijft bedekken.

De oppervlaktespanning is echter niet de eenige factor, ook de aard van het oppervlak en de samenstelling van de middelen, waaraan de uitvloeiers moeten worden toegevoegd, zijn van invloed op het verspreiden, het uitvloeien, van de sproeivloeistof.

Door een betrekkelijk eenvoudige meting van de oppervlaktespanning is een betrouwbare beoordeeling van de uitvloeiers niet mogelijk gebleken. Een betere methode is het meten van den hoek, die druppels met het oppervlak, waarop zij liggen, maken. Hoe kleiner deze hoek is, des te beter vloeit de vloeistof *op dit bepaalde oppervlak* uit. Het kan echter zijn, dat de uitvloeiing van dezelfde vloeistof op verschillende oppervlakken niet dezelfde is. Voor de beoordeeling van uitvloeiers is het derhalve noodig, dat zij op verschillende onderlagen (bladeren en vruchten van verschillende gewassen) en met verschillende bestrijdingsmiddelen gemengd beproefd worden.

Dit onderzoek is omvangrijk; hoewel het nog niet geheel is

geëindigd, is wel gebleken, dat enkele uitvloeiers bijzonder goed werken.

Toevoeging van een goeden uitvloeier bevordert de bevochtiging zoowel van parasieten als van plantendeelen. De werking van de bestrijdingsmiddelen wordt daardoor beter en de resultaten van de bespuitingen ongetwijfeld gunstiger. Bovendien is minder vloeistof noodig, mede in verband hiermede kan er vlugger gewerkt worden; er kunnen b.v. per uur meer boomen goed bespoten worden.

Een belangrijk voordeel is, dat gewassen met zeer gladde bladeren, welke vroeger vrijwel niet behoorlijk bespoten konden worden, nu wel voor bespuitingen in aanmerking komen. Zoo kan de valsche meeldauw (Peronospora) bij uien en kunnen verschillende ziekten bij kool en andere ziekten van andere gewassen met zeer gladde bladeren thans bestreden worden, terwijl men er vroeger vrijwel machteloos tegen stond.

III. HOE DE BESPUITING MOET WORDEN UITGEVOERD

Alle besproeiingen kunnen niet op dezelfde wijze uitgevoerd worden. Bij de winterbespuitingen met carbolineum is het doel overwinterende diertjes of hun eieren te dooden. Zorgvuldig moeten stammen, takken en twijgen, waar de overwintering plaats heeft, aan alle kanten terdege bespoten worden; ook de dunne twijgjes moeten goed geraakt worden. De vloeistof moet met kracht de voorwerpen raken, dan dringt zij door tot in fijne spleetjes en scheurtjes, de schuilplaatsen van de parasieten. Bij een carbolineumbespuiting moet de sproeidop op korten afstand langs stam en takken bewogen worden. Het is niet gewenscht met carbolineum te spuiten tijdens vriezend of regenachtig weer. In het eerste geval bestaat er kans op beschadiging, in het tweede geval wordt de werking van het middel sterk verminderd.

Een bespuiting met een fungicide, b.v. Bordeauxsche pap, stelt daarentegen geheel andere eischen. Dit middel moet als een dun laagje de bladeren bedekken om te voorkomen, dat sporen, welke daarop neervallen, tot ontwikkeling zouden komen. De bespuiting met Bordeauxsche pap kan dus licht zijn, mits alles toch met de pap wordt bedekt.

Het is voldoende als een zeer dun laagje van de vloeistof op de bladeren terecht komt en daar indroogt. De meeste bladeren kunnen zulk een dun laagje door adhesie wel vasthouden. Een goede, fijne bedekking verkrijgt men door den sproeidop ver van

de planten te houden. Op sommige gewassen met zeer gladde bladeren, o.m. uien en bloemkool, kan een bespuiting alleen succes hebben, als men een uitvloeier aan de oplossing toevoegt. De vloeistof vormt dan niet zoo gemakkelijk druppeltjes op de gladde bladeren, deze worden goed bevochtigd en door adhesie blijft de vloeistof op de bladeren hechten. Men moet, ook bij het gebruik van een uitvloeier, licht spuiten en den sproeidop ver van de planten houden. Vaak herhalen van de bespuiting is gewenscht.

De bespuitingen met fungiciden moeten eenige keeren plaats hebben, om telkens de nieuw ontwikkelde bladeren met pap te bedekken of de van het oude blad afgeregende pap te vervangen. In ons land wordt tegen de schurftziekte bij appels en peren nog door te velen slechts tweemaal of driemaal gespoten.

In de meeste jaren zijn vaker herhaalde bespuitingen noodig. De echte fruittelers gaan dit inzien, zij spuiten de laatste jaren 5, 6, en 7 keer. Bij deze veelvuldige bespuitingen kan men met 1 % tot $\frac{1}{2}$ % Californische pap volstaan.

Aardappels dienen tegen Phytophthora ook verscheidene keeren bespoten te worden. Het is gebleken, dat het optreden en de uitbreiding van de ziekte afhankelijk zijn van en samengaan met bepaalde weersomstandigheden. Tegenwoordig worden de aardappeltelers door het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut in De Bilt door draadlooze berichten gewaarschuwd, wanneer de omstandigheden voor de ziekte gunstig zijn. Er moet dan direct gespoten worden.

Een bespuiting met maagvergiften (loodarsenaat) kan ook zeer licht uitgevoerd worden. Bij deze bespuiting is het voldoende, dat bladeren en vruchten met kleine hoeveelheden van het vergif, doch liefst gelijkmatig verspreid, bedekt worden. De vretende dieren krijgen dan toch steeds een doodende hoeveelheid in de maag.

Om goede resultaten te verkrijgen moeten de bespuitingen ook op het juiste tijdstip plaats hebben. Bordeauxsche pap en Alcalische Bourgondische pap, welke voorbehoedend werken, moeten eigenlijk verspoten zijn, voordat de ziekte optreedt. Aan dezen eisch kan niet steeds gemakkelijk voldaan worden. In verschillende gevallen is het voldoende te spuiten, zoodra de eerste verschijnselen van de ziekte waargenomen worden. Het is echter vaak beter het eerste optreden der ziekte niet af te wachten, maar voorbehoedend te spuiten, als de tijd er gunstig voor is, wil men niet het risico loopen, dat de weersomstandigheden voor bespuiting later minder gunstig worden.

De bespuiting met loodarsenaat tegen wormstekigheid is ook nauw aan den tijd gebonden. Het rupsje van de wormstekigheid

vreet zich meestal door de kelkholte naar binnen. Op die plaats moet dus het maagvergif zich bevinden op het moment, dat de rupsjes uit de eitjes komen. Dit is alleen te bereiken, als men onmiddellijk na den bloei spuit. Betrekkelijk korten tijd na den bloei krommen zich de kelkbladeren, waardoor zij de kelkholte afsluiten. Als dit omkrullen van de kelkbladeren reeds plaats gehad heeft, is een bespuiting vrijwel nutteloos.

Overigens spuit men met arsenicum-preparaten, zoodra vreterij optreedt. Moet een bespuiting plaats hebben op plantendeelen, die als voedsel moeten dienen, dan mag men niet meer spuiten, als deze plantendeelen binnen vier weken na de bespuiting genuttigd moeten worden. Ook op de ondercultures moet gelet worden; het hoofdgewas kan niet meer met een maagvergif worden bespoten, als de ondercultures (aardbeien) binnen een maand na de bespuiting gegeten zullen worden.

De bespuiting met maagvergiften mag men ook *nooit tijdens den bloei* uitvoeren, omdat dan het gevaar voor bijen-vergiftiging te groot is.

Bij fellen zonneschijn spuite men niet. Bladverbranding is dan niet buitengesloten. De namiddag is voor het spuiten het meest geschikt.

Het is gebruikelijk van vaste stoffen de percentages als gewichtsprocenten aan te geven, b.v. 0,3 % loodarsenaat beteekent 3 g loodarsenaat per l vloeistof.

Bij vloeistoffen daarentegen rekent men met volumeprocenten. Met 1 % Californische pap wordt bedoeld 1 l pap op 99 liter water. 7½ % Carbolineum bereidt men met 7½ liter carbolineum in 92½ liter water.

IV. SPROEIWERKTUIGEN

Tegelijk met het toenemend gebruik van sproeimiddelen heeft de techniek der sproeiwerktuigen zich krachtig ontwikkeld. De eenvoudige en onvoldoend werkende hulpmiddelen van vroeger zijn thans vervangen door apparaten, zoowel voor kleine tuinen als voor grootere bedrijven en voor het grootbedrijf, die aan hooge eischen voldoen.

In het begin heeft men zich van zeer primitieve gereedschappen bediend. Een bosje takken, samengebonden als een stalbezem, was reeds geschikt om de vloeistoffen op de planten te werpen. Telkens werd het bosje in de vloeistof gedompeld en de aanhechtende druppels over de planten geslingerd.

Een verbetering was het apparaat, bestaande uit een platte borstel met een slang verbonden aan een reservoir, dat op den

rug gedragen kon worden. De vloeistof vloeide langzaam in de borstel, zoodat regelmatig de planten besprenkeld konden worden.

Ook gebruikte men wel eens een gieter om de planten te bevochtigen. Het bezwaar was echter, dat men te veel vloeistof verbruikte, dat de vloeistof toch niet voldoende alle deelen der plant bevochtigde, niet voldoende ook in reten en holten doordrong en dat planten, die een vrij groote hoogte bereikten, niet behandeld konden worden.

Daarna is een eenvoudige spuit, de zgn. **kasspuit**, zooals men ook tegenwoordig nog wel gebruikt, gekomen. Het instrument bestaat uit een koker, waarin een zuiger op en neer bewogen kan worden. Bij het ophalen van den zuiger zuigt men den koker vol vloeistof, door het neerdrukken van den zuiger perst men de vloeistof door dezelfde opening, waardoor zij naar binnen kwam, met kracht weer uit. Op die wijze kan men de vloeistof op vrij grooten afstand verspuiten en al naar het mondstuk is, grover of fijner verdeelen.

Een moeilijkheid levert het richten met een dergelijke spuit. Door de groote kracht, welke noodig is om de vloeistof ver te verspuiten, is het zeer lastig een bepaalde richting te houden.

Deze moeilijkheid werd overwonnen door de uitvinding van den **Pulverisateur.** Er waren vrijwel gelijktijdig enkele typen, van welke die van Vermorel (Pl. I, fig. 1) wel de bekendste is.

Het instrument wordt op den rug gedragen, zoodat men de handen vrij heeft. Met de eene hand kan men de pomp in werking stellen, terwijl men met de andere hand de sproeislang zeer gemakkelijk kan richten.

De vloeistof bevindt zich in een vrij plat reservoir, waaruit zij door een ventiel komt in een ruimte, waarin de pompinrichting geplaatst is.

Het voornaamste onderdeel van deze pompinrichting is een gummivlies (membraan), dat door een hefboom in en uit gestulpt kan worden. Door de bewegingen van het vlies wordt beurtelings een hoeveelheid vloeistof uit het reservoir gezogen en daarna in een luchtkamer geperst. Van daaruit stroomt zij met kracht in de sproeislang.

De luchtkamer zorgt er voor, dat onder een regelmatigen druk gespoten kan worden. Zonder die inrichting zou de vloeistof, in het tempo van de pomp bewogen, met golfjes naar buiten komen.

Voor het besproeien van aardappels met Bourgondische pap wordt deze pulverisateur nog tamelijk veel gebruikt.

De „Besnard" is een pulverisateur, die in vorm overeenkomt met de Vermorel, doch in werking geheel afwijkt. De „Besnard"

heeft geen membraam, doch een zuiger, welke zich niet in de pulverisateur bevindt, doch in een zuigerbuis, welke naast het reservoir is aangebracht en daarin op en neer bewogen wordt. Het voordeel van deze constructie is, dat bij een defect aan de pompinrichting herstellingen vrij gemakkelijk uitgevoerd kunnen worden.

De **automatische pulverisateur,** waarin, nadat het instrument met vloeistof gevuld is, lucht gepompt wordt tot een spanning, die voldoende is om alle vloeistof er uit te drijven, is weer een verbetering van het vorige type.

Deze pulverisateur bezit weinig gummi-onderdeelen. Dit werd van groote beteekenis, toen carbolineum als bestrijdingsmiddel algemeen toegepast werd. Carbolineum toch tast rubber aan. De pulverisateur van Vermorel, die tamelijk veel gebruikt wordt voor het verspuiten van Bourgondische pap (op aardappelen), is door het bezit van een gummi membraan voor het verspuiten van carbolineum ongeschikt.

De automatische pulverisateur, (Pl. II fig. 4 en 5) bestaat uit en cylindervormig reservoir, waarbinnen zich een luchtpomp bevindt. Het handvat van de pomp bevindt zich op den kop van het reservoir. Door een opening, welke zich ook in den kop van het reservoir bevindt, wordt het reservoir voor ± $\frac{2}{3}$ met vloeistof gevuld.

Nadat deze opening goed is afgesloten, pompt men in het reservoir lucht, die in de ruimten boven de vloeistof terecht komt. Men pompt zoolang tot een druk van 4 à 5 atmosferen, op den manometer met een roode streep aangegeven, is bereikt. Dan is het instrument voor het gebruik klaar. Nadat het instrument leeg gespoten is, moet men de overtollige lucht voorzichtig laten ontsnappen, voordat het opnieuw gevuld kan worden.

Deze pulverisateur wordt ook op den rug gedragen, zoodat men nu beide handen vrij heeft. Met de rechterhand houdt men de sproeislang vast, de linkerhand kan men dan nog gebruiken om takken uiteen te buigen of van den grond op te heffen (bessestruiken), zoodat men in staat is de plantendeelen, welke bespoten moeten worden, van alle kanten goed te raken.

Sommige sproeislangen worden met een kraan, andere met een druksluiting (zie Pl. III, fig. 8), afgesloten. Het voordeel van de druksluiting is, dat men met één hand de sproeiopening kan openen en sluiten. Het voortdurend drukken op den hefboom is echter vermoeiend en daarom geven velen de voorkeur aan een kraan, ofschoon men voor het openen en sluiten dan beide handen noodig heeft. Hetzelfde geldt voor de sproeigeweren met draaibaar handvatvoor de sluiting (Pl. III, fig. 9)

De Calimax, de Holder en de Pomonax zijn de bekendste pulverisateurs, tot dit type behoorende, welke in ons land gebruikt worden.

Bij deze typen, die als gemeenschappelijk principe hebben, dat lucht wordt geperst in een met vloeistof gevuld reservoir, zijn slechts vorm, pompinrichting e.d. verschillend.

Tot een ander systeem behooren de pulverisateurs, waarin eerst lucht tot een spanning van $1\frac{1}{2}$ à 2 atm. wordt geperst en waarin daarna, met dezelfde pomp, zooveel vloeistof wordt gepompt, tot de druk 6 à 10 atm. is geworden.

Zoodra de vloeistof verspoten is, sluit zich het afvoerventiel, zoodat de lucht niet ontsnappen kan.

Men behoeft dus slechts eenmaal lucht en vervolgens telkens vloeistof bij te pompen.

Bij de Muratori, welke tot dit type behoort, bevindt zich de pomp naast het vloeistofreservoir. Dit type wordt in ons land, vooral in Aalsmeer en in het Westland, tamelijk veel gebruikt.

De Matador, welke eveneens tot dit type behoort, wordt ook wel in ons land gebruikt. De pomp bevindt zich in het reservoir, de zuigerstang kan door middel van een hefboom, welke het pompen vergemakkelijkt, op en neer bewogen worden.

Bij enkele Belgische pulverisateurs van dit type bevindt zich de zuigpomp in de sproeibuis, welke van koper is. Nadat de lucht ingepompt is, plaatst men de sproeibuis in de vloeistof en pompt dan de noodige hoeveelheid vloeistof in het reservoir.

Het spuiten met dit werktuig is vermoeiend, daar een koperen sproeibuis veel zwaarder is dan een gummi-slang.

De **batterij spuiten** bestaan uit een serie pulverisateurs van het hiervoor beschreven type. De reservoirs hebben den gewonen vorm van de automatische pulverisateurs, maar zij bezitten geen pomp.

Zij worden ter vulling op een stellage boven een groot vloeistofreservoir geplaatst; door middel van een pomp met langen hefboom, welke op dit reservoir bevestigd is, wordt eerst lucht (2 atm.) ingepompt, daarna wordt een slang, welke in de vloeistof hangt, aan één der pulverisateurs gekoppeld en dan wordt vloeistof ingepompt. Er wordt zooveel vloeistof bijgepompt tot een spanning van 10 atm. bereikt is. Het reservoir wordt nu als gewone pulverisateur op den rug gehangen en de vloeistof op dezelfde wijze daaruit verspoten. Terwijl het eene instrument wordt leeggespoten kan een volgend worden gevuld; de batterijspuiten maken het dus mogelijk, dat onafgebroken kan worden gewerkt.

Als de pulverisateur is leeggespoten, wordt het ventiel, evenals

bij de andere typen, gesloten, zoodat de lucht niet ontsnappen kan.

Er zijn verschillende eischen, waaraan pulverisateurs moeten voldoen. In de eerste plaats degelijke afwerking, zoodat de hooge druk geen gevaar kan opleveren.

De in ons land meest gebruikte merken voldoen aan dezen eisch. Het komt slechts zelden voor, dat een instrument niet den vereischten druk kan weerstaan. De aanwezigheid van een goed werkenden manometer is echter zeer gewenscht om te voorkomen, dat men het reservoir onder te hoogen druk brengt.

In de tweede plaats moeten er zoo weinig mogelijk, liefst in 't geheel geen, gummi-onderdeelen gebruikt worden.

Het vrij algemeene gebruik van carbolineum maakt het stellen van dezen eisch noodig. Carbolineum tast het gummi aan, zoodat dergelijke onderdeelen spoedig onbruikbaar worden, waardoor ook het geheele instrument onbruikbaar wordt. In sommige pulverisateurs komen nog wel ventiels met gummikogels voor. Deze moeten door koperen of glazen kogels vervangen worden.

In de derde plaats moet het metaal, waarvan de pulverisateurs gemaakt worden, bestand zijn tegen de verschillende sproeivloeistoffen, die er in gebruikt zullen worden. Bourgondische pap en Californische pap stellen in dit opzicht bijzondere eischen. Bourgondische pap tast ijzer vrij sterk aan, terwijl ook zink en tin niet tegen deze pap bestand zijn. Ook gegalvaniseerd (vertind) ijzeren pulverisateurs zijn dus voor Bourgondische pap ongeschikt. Roodkoper kan niet gebruikt worden, omdat het door Californische pap aangetast wordt. Het is beslist verkeerd om een roodkoperen pulverisateur langeren tijd voor het verspuiten van Californische pap te gebruiken.

Een legeering, die wel tegen Californische pap bestand is, heeft men gevonden in het zgn. California-metaal (geelkoper).

Deze legeering is een mengsel van koper, zink en tin.

De zgn. geelkoperen pulverisateurs zijn tegen alle gebruikelijke bestrijdingsmiddelen bestand. Met één instrument kan men dus alle noodige vloeistoffen verspuiten.

Lood is ook tegen alle gebruikelijke bestrijdingsmiddelen bestand. Dit metaal gebruikt men daarom wel om er de wanden van ijzeren pulverisateurs mee te bekleeden.

Bij het aanschaffen van pulverisateurs koope men dus uitsluitend de geelkoperen of de met lood bekleede instrumenten.

De vloeistofinhoud van de tot nu toe besproken pulverisateurs bedraagt ongeveer 12 liter, Bij een druk van $\pm$ 4 atmosferen wordt deze inhoud in $\pm$ 6 minuten uitgespoten. Het vullen en op druk pompen duurt 4 à 8 min., zoodat een spuiter 10 à 15 min. noodig heeft om een pulverisateur te vullen en leeg te spuiten.

Weet men nu, dat voor een flinken struik ± 20 liter noodig zijn, dan kan men uitrekenen hoeveel tijd men noodig heeft voor het bespuiten van een bepaalde fruitaanplanting.
Voor bezitters van kleine tuinen zijn deze instrumenten te groot. Voor hun doel zijn beter geschikt de pulverisateurs met kleineren inhoud (7 liter). Voor zeer kleine tuintjes zijn ook deze nog te groot. Dan zijn kleine handpulverisateurs van $\frac{1}{2}$–2$\frac{1}{2}$ liter inhoud (Pl. II, fig. 5) meer geschikt.

In kassen en in kleine tuinen kan in plaats van een rugpulverisateur een *voetpomp* (Pl. III, fig. 7) gebruikt worden. De pompbuis wordt in het vloeistofreservoir (emmer, vat) geplaatst met den voetsteun naar buiten, men pompt als bij een fietspomp. De vloeistof wordt door een lange slang geperst, waardoor de spuiter groote vrijheid van beweging heeft, terwijl de persoon, die de pomp bedient, op één plaats blijft staan.

Eenigszins daarop gelijkende apparaten zijn de Solosproeier, de Geesa-hoogedruk-spuit no. 114, de Hydrospuit e.m.a. (Pl. IV, fig. 10). Bij deze instrumenten is de pomp in de sproeipijp aangebracht. Het voordeel hiervan is, dat slechts één persoon voor het sproeien noodig is, terwijl de voetpomp door twee personen bediend moet worden. Een bezwaar is, dat het pompen tamelijk vermoeiend is en het richten van de spuit op het gewas vrij moeilijk.

De **rijdbare sproeimachines** (Pl. I, fig 2 en Pl. IV, fig. 12) waren reeds een groote verbetering. Zij hebben een grooter reservoir en een krachtiger pomp, die het mogelijk maakt met twee slangen te spuiten. Door middel van een langen hefboom, die door één man bewogen kan worden, wordt de zuig-perspomp in werking gebracht. Bij den opgaanden slag wordt vloeistof in de cylinders gezogen, bij den neergaanden slag wordt de vloeistof in den windketel geperst.

De windketel dient om een gelijkmatigen druk van ± 10 atm. te verkrijgen, zoodat de vloeistof voortdurend en met kracht verspoten wordt. Op den windketel bevindt zich de aansluiting voor de slangen, terwijl daar ook de manometer aangebracht is, die den persdruk aangeeft.

Deze pompen zijn gemonteerd op rijdbare houten, geelkoperen of verlood ijzeren reservoirs van het kruiwagen model (Rhenania, Teutonia, Weeks e.a.).

Ook zijn ze wel aangebracht op een houten vat (Pl. IV, fig. 12), dat op een kar, een lorrie of op een speciaal wielstel (met kipbare ophanging) geplaatst kan worden.

Op deze wijze kan men met betrekkelijk lage kosten een verplaatsbare spuit met vrij groote capaciteit maken. De monteering

op het vat heeft ook het voordeel, dat de pomp gemakkelijk uitgenomen en schoongemaakt kan worden. Het deksel van het vat moet ook uitneembaar zijn, daar anders het vat inwendig niet goed schoongemaakt kan worden. Bij sommige modellen bevindt de pompinrichting zich vrijwel geheel binnen het vat, bij andere voor een groot deel er buiten (Pl. IV, fig. 11 en 12 en Pl. I fig. 2). Dit maakt wel eenig doch geen groot verschil bij het reinigen, repareeren enz.

Ervaren spuiters kunnen met een vatspuit 1 à 2 ha boomgaard per dag behandelen. Er zijn dan vier personen noodig, nl. twee spuiters, één pomper, en één jongen, die geregeld de sproeivloeistof klaar maakt en in het vat giet. Hij kan tevens behulpzaam zijn bij het voortrijden van de spuit.

Voor het besproeien van aardappels met Bourgondische pap tegen Phytophthora infestans wordt in streken, waar de cultuur niet op smalle akkers (zooals in Friesland) gedreven wordt, gebruik gemaakt van **paardensproeimachines**.

Het reservoir is geplaatst op een onderstel, waarvan één der wielen langs de as versteld kan worden, men kan den afstand tusschen de wielen dus regelen in verband met de plantwijdte der aardappels.

Bij de meeste machines wordt de pomp aangedreven met een hefboom, die op en neer bewogen wordt door een der wielen. Een nieuwer model, in 1938 uitgekomen, heeft een pompaandrijving met kettingen op beide wielen, hetgeen het voordeel heeft, dat bij het keeren normaal gesproeid wordt, terwijl b.v. de op Pl. V, fig. 13 afgebeelde machine tijdens het keeren naar links vrijwel niet in werking is. In het reservoir bevindt zich een roerinrichting, die ook door de wielen in beweging wordt gebracht.

Achter het reservoir bevindt zich een lange sproeipijp, waaraan op onderling gelijke afstanden verstuivers zijn aangebracht. Sommige machines bezitten zoowel hoog geplaatste naar beneden gerichte als laag geplaatste naar boven gerichte sproeiers. Deze laatste beschadigen het loof bij een welig ontwikkeld gewas vrij ernstig; het is gebleken, dat met boven-sproeiers alleen volstaan kan worden.

Hoe breeder de strook is, die in één gang besproeid kan worden, hoe beter. Men behoeft dan minder vaak door het gewas te rijden. Een breede sproeipijp verdient dus aanbeveling.

De sproeibuis moet ook liefst verstelbaar zijn, bij een hoog gewas kan men de buis dan hooger stellen. Het is nl. gewenscht, dat de sproeivloeistof uiterst fijn verdeeld op de bladeren terecht komt. Dit bereikt men alleen, als de afstand tusschen de sproeidop en de bladeren niet te klein is.

Van alle hiervoor beschreven sproeimachines sterk afwijkend in constructie is de aardappelsproeimachine van het systeem Kartoff. Deze machine bezit geen pomp, maar de verspreiding van de vloeistof geschiedt door centrifugaalkracht.

In het kort beschreven is het principe als volgt: De eigenlijke sproeimachine bestaat uit een koperen schotel, die met een zeer hoog toerental (tot 2000 per minuut) ronddraait. De vloeistof, die op het bord stroomt, wordt door de snelle omwenteling in een gelijkmatigen, betrekkelijk fijnen nevel, verspreid.

Voor het verkrijgen van een practische bruikbaarheid van de machine zijn uiteraard verscheidene vernuftige vindingen noodig geweest. Bij de Deensche machines, die door paarden getrokken worden, wordt de kracht voor het ronddraaien van de schotel ontleend aan de draaiing der wielen tijdens het rijden. Hier te lande zijn aan het Instituut voor Landbouwwerktuigen en Gebouwen te Wageningen twee dergelijke machines voor motortractie geconstrueerd.

De eerste is voorzien van één draaiende schotel, aangedreven door de aftakas van den auto-trekker, waarbij een veerconstructie is ingeschakeld, om het aanzetten soepeler te maken. Bij de later gebouwde tweede machine (Pl. V, fig. 14) zijn twee schotels aangebracht, welke door riemen worden aangedreven. Hierdoor wordt de werkbreedte verhoogd tot ± 5,60 m.

Het vat bezit een regulateur, waardoor een regelmatig uitstroomen van de vloeistof naar de draaiende schotels wordt verkregen; de hoeveelheid per seconde aangevoerd blijft vrijwel dezelfde bij geheel gevuld en bijna ledig vat.

Een der belangrijkste voordeelen, aan deze machine verbonden, is, dat er geen sproeidopverstoppingen kunnen optreden. In de praktijk is het bij de gewone sproeimachines ondoenlijk, bij elke verstopping direct de bespuiting te staken en het euvel te verhelpen, met het gevolg, dat meermalen een lange strook over het veld onvoldoende bespoten blijft.

Een verder voordeel is, dat de rijsnelheid tijdens het sproeien ongeveer 2 m per sec. (7 km per uur) kan bedragen, d.w.z. het dubbele van een paardensproeimachine of nog meer, terwijl de tijdsbesparing bij het rijden naar de vulplaats met een snelheid van bijna 4 m per sec. (12 km per uur) nog grooter is. Ook de beschadiging van het loof is minder dan bij het gebruik van paarden als trekkracht. In de praktijk voldoen de h.t.l. gebruikte machines van dit systeem zeer goed.

Voor een grondige bespuiting van boomgaarden zijn de rugpulverisateurs onvoldoende gebleken. In ons klimaat zijn de

perioden, welke voor het spuiten gunstig zijn, vaak van korten duur. Wel kan men met carbolineum van December tot Maart spuiten, maar gedurende die maanden zijn er toch maar betrekkelijk weinig goede spuitdagen. De eerste bespuiting tegen schurft moet kort voor den bloei plaats hebben, de tweede bespuiting tegen schurft moet, als zij tevens ter bestrijding van de wormstekigheid zal dienen, binnen tien dagen na den bloei uitgevoerd worden. Tegen vretende insecten moet direct als de vreterij begint, gespoten worden. Een goede bestrijding eischt dus een snelle uitvoering van de werkzaamheden. Met gewone rugpulverisateurs is dat, wanneer een groot aantal boomen bespoten moet worden, niet mogelijk.

Hoewel de rijdbare sproeimachines van het vatspuit-type voor niet te groote boomgaarden of voor fruittuinen met ondercultuur van bessen ongetwijfeld zeer bruikbare instrumenten zijn, moeten ze toch meer en meer wijken voor de motorsproeimachines. Het is den fruittelers duidelijk geworden, dat, willen zij de Nederlandsche markt voor het inlandsche fruit behouden en den afzet naar het buitenland weer doen toenemen, de kwaliteit van ons fruit zeer veel moet verbeterd worden. De noodzakelijkheid van een krachtige schurftbestrijding, waarvoor jaarlijks verscheidene bespuitingen noodig zijn, wordt meer en meer door de meeste fruittelers gevoeld. Voor een goede uitvoering van deze bespuitingen, vooral voor het op het juiste tijdstip spuiten, zijn de motorsproeimachines onmisbaar.

Vele bezitters van groote boomgaarden hebben zich zelf zoo'n machine aangeschaft, een enkele keer wordt coöperatief een motorspuit gekocht, terwijl ook verschillende fruittelers de bespuitingen door zgn. loonsproeiers laten uitvoeren. Het stelsel van een loonspuiterij heeft zich sterk uitgebreid. Bij een goede controle op de te gebruiken middelen en een garantie voor het op tijd spuiten heeft het stelsel ongetwijfeld voordeelen, maar niet onvermeld mag blijven, dat het ook nadeelen heeft (zie blz. 59).

De **motorsproeimachine** kan zoowel rijdend als stationnair (blijvend op één plaats opgesteld) zijn.

Bij beide typen onderscheidt men: 1° het vloeistof*reservoir*, waarin een roerinrichting is aangebracht; 2° de *pomp* en 3° de *motor* om de pomp aan te drijven.

1° Het *reservoir* kan verschillende vormen en afmetingen hebben. Bij de rijdbare spuiten varieert de inhoud van 330 liter tot 1000 liter.

Er bestaan spuiten met een houten en andere met een metalen reservoir. Hout wordt door geen enkele sproeivloeistof aangetast,

men zal echter moeten zorgen, dat het hout steeds eenigszins vochtig blijft, om krimpen en lek worden te voorkomen.

Metalen reservoirs zijn waarschijnlijk duurzamer. Zij moeten van een bijzondere koperlegeering (koper, zink en tin), die ook tegen alle sproeivloeistoffen vrijwel volkomen bestand is, vervaardigd zijn.

Het *roerapparaat* bestaat meestal uit een as, die dicht bij den bodem in de lengterichting door het reservoir loopt. Op deze as, die door den motor matig snel bewogen wordt, zijn schoepen aangebracht. Als de motor werkt, wordt de vloeistof voortdurend in beroering gebracht, zoodat fijnverdeelde stoffen, die in de vloeistof zweven (Bordeauxsche pap, loodarsenaat) niet zoo snel kunnen bezinken.

2° De meeste motorsproeimachines zijn voorzien van *plunjer- (zuiger-) pompen.*

Door de op- en neer- of heen- en weergaande beweging van den plunjer (zuiger) wordt vloeistof uit het reservoir aangezogen en weggeperst naar een windketel. Als de doorsnede van den plunjer D is, dan is de oppervlakte $\frac{\pi D^2}{4}$. Bij een afstand s tusschen de uiterste plunjerstanden, is de hoeveelheid vloeistof, die bij één zuigerslag aangezogen wordt $\frac{\pi D^2}{4} \times s$.

In de pompen met twee cylinders (niet te verwarren met de cylinders van den motor, die de pomp aandrijft), welke dan meestal in elkanders verlengde liggen, is elke zuigslag tevens een persslag. Bij elke beweging van den zuigerstang wordt dus ook een hoeveelheid vloeistof $= \frac{\pi D^2}{4} \times s$ weggeperst. Als het aantal zuigerslagen per minuut n bedraagt, is de hoeveelheid vloeistof, die de pomp per minuut kan leveren dus $\frac{\pi D^2}{4} \times s \times n$. Deze theoretische machinale hoeveelheid levert de pomp nooit, er heeft altijd in de pomp eenig verlies plaats.

Het hangt, zooals nog nader uiteengezet zal worden, van verschillende omstandigheden af of de hoeveelheid vloeistof, die de pomp kan leveren, ook werkelijk verspoten wordt.

De motorsproeimachines, voorzien van een centrifugaalpomp, zijn weer uit den handel verdwenen. Zij hebben niet voldaan. Blijkbaar is de slijtage van de pompen, die een zeer hoog toerental hadden, te groot geweest.

3° Voor het aandrijven van de pompen worden bijna uitsluitend benzine-*motoren* gebruikt. Enkele machines zijn voorzien van

een ruw-oliemotor, terwijl bij stationnaire machines ook electromotoren in gebruik zijn.

Bij de benzine-motoren onderscheidt men twee- en viertaktmotoren.

Het aantal omwentelingen van de motoras is grooter dan het aantal omwentelingen van de as van de pomp; door de verschillende tandraderen wordt de noodige vertraging tot stand gebracht Bij motoren met een hoog toerental (groot aantal omwentelingen per minuut) moet de vertraging natuurlijk veel grooter zijn dan bij motoren met een laag toerental. Het toerental van de in ons land gebruikte motoren loopt van 3000 (tweetakt) tot 1000 à 600 (viertakt). In het algemeen neemt men aan, dat de slijtage bij de snelloopende motoren grooter zal zijn dan bij de langzamerloopende. De duurzaamheid hangt echter, afgezien nog van de behandeling en verzorging, ook van andere factoren (materialen, smering e.d.) af, zoodat men niet zonder meer aan de viertaktmachines een langeren levensduur dan aan de tweetakt kan toeschrijven.

Aan de motorsproeimachines zijn meestal twee slangen gekoppeld. Aan de slangen worden òf sproeigeweren òf meervoudige verstuivers (Pl. III, fig. 8 en 9) bevestigd. De sproeigeweren bestaan uit een koperen buis, aan welks einde een bijzondere sproeidop is aangebracht. De uitlaatopening kan, ten einde de hoeveelheid vloeistof, die verspoten wordt, te regelen, grooter en kleiner gemaakt worden, door plaatjes met een grooter of kleiner gaatje aan het uiteinde van de sproeibuis te plaatsen. Op eenigen afstand van het ingezette plaatje bevindt zich in de sproeibuis een schijfje met een aantal schuingeboorde gaatjes. Bij het passeeren van deze gaatjes krijgt de vloeistof een draaiende beweging, uit de sproeiopening ontwijkt deze sneldraaiende vloeistof als een nevel (breede verspreiding). Het schijfje met de schuingeboorde gaatjes kan naar het plaatje met de sproeiopening toe bewogen worden, hoe dichter plaatje en schijfje elkander naderen, hoe meer de nevel in een straal (smalle verspreiding) overgaat.

In het laatste geval wordt de vloeistof tot groote hoogte (12 à 15 m) met groote kracht verspoten, in het eerste geval wordt de vloeistof over een groote breedte, doch minder hoog, verspoten. Voor verschillende doeleinden zijn de sproeigeweren dus bruikbaar.

Het verplaatsen der schijfjes geschiedt bij de Amerikaansche sproeigeweren door een draaibeweging (Pl. III, fig. 9), bij de Duitsche instrumenten door een drukbeweging. De eerste zijn gemakkelijker in het gebruik en zijn daarom te verkiezen boven de laatste.

De lengte der sproeigeweren varieert van ± 60 cm tot 2 m. Ofschoon de lange natuurlijk zwaarder zijn, acht men ze toch practischer, daar men een beter gezicht op het spuiten heeft.

De *meervoudige verstuivers* (Pl. III, fig. 8), welke uit een T-vormige sproeistok met twee of meer sproeidoppen bestaan, voeren de vloeistof niet zoo hoog op als de sproeigeweren.

De lengte der slangen kiest men in overeenstemming met den aard van het bedrijf. In boomgaarden met gras, waar men met de machine gemakkelijk tusschen de rijen kan door rijden, kunnen vrij korte slangen gebruikt worden; in den regel gebruikt men dan slangen van 15 à 20 m lengte, afhankelijk van den afstand, waarop de boomen zijn geplant.

In boomgaarden met bessen als onderbeplanting of in fruittuinen met struiken, waar de machine niet zoo gemakkelijk verplaatst kan worden, komt men er toe langere slangen te gebruiken. De machine rijdt dan b.v. langs het hoofdpad en de aanplantingen aan weerszijden daarvan worden strooksgewijs bespoten. De lengte der slangen moet dan iets grooter zijn dan de breedte der perceelen langs het hoofdpad.

De lengte der slangen kan echter niet willekeurig grooter genomen worden, er zijn grenzen. Door de wrijving van de vloeistof langs de wanden van de slang, heeft er drukverlies plaats. Hoe wijder de slangen en hoe gladder de wanden zijn, des te geringer is het drukverlies.

De druk neemt per m af volgens de formule $w = \lambda \times \frac{1}{d} \times \frac{v^2}{2g}$.

In deze formule is $\lambda = a + \frac{0,0018}{\sqrt{vd}}$, voor slangen en buizen met gladden wand is a = 0,02.

v = de snelheid van de vloeistof in meters per seconde.
d = doorsnede slang of buis in meters.
l = de lengte van slangen of buizen.
g = versnelling zwaartekracht = 9,81.

Door een voorbeeld moge het gebruik van de formule duidelijk gemaakt worden:

Een motorsproeimachine, welke werkt met een manometerdruk van 28 atm., is toegerust met twee slangen van 15 m lengte en een doorsnede van ½ duim; in de sproeigeweren bevinden zich 2 mm plaatjes. Elk sproeigeweer geeft 10 liter vloeistof per minuut.

De snelheid v, waarmee de vloeistof door de slangen stroomt, wordt als volgt berekend:

De doorsnede van de buis = ½ duim = 1,25 cm. Het oppervlak van de doorsnede (πr^2) = 3,14 × 0,36 cm^2 = 1,13 cm^2.

Was de snelheid van de vloeistof 1 m per sec., dan zou er per sec. 113,4 cm^3 verspoten worden. Er wordt door elke slang 10 liter per min. = $^1/_6$

liter per sec. = 166 cm^3 per sec. verspoten, derhalve moet de snelheid $\frac{166}{113}$ = 1,47 m per sec. zijn, dus v = 1,47.

De verdere factoren van de formule zijn:

a = 0,02
d = 0,012 (uitgedrukt in meters).
g = 9,81

Ingevuld wordt de formule:

$$(0{,}02 + \frac{0{,}0018}{\sqrt{1{,}47 \times 0{,}012}}) \times \frac{1}{0{,}012} \times \frac{2{,}16}{19{,}62} = 0.3$$

Het drukverlies per meter slang is 0,3 × 0,1 atm. = 0,03 atm., derhalve over de geheele lengte der slangen van 15 m ongeveer ½ atm. De druk op de vloeistof bij de sproeiopening zal dus in dit geval 27,5 atm. zijn.

Dit drukverlies is zoo gering, dat het geen beteekenis heeft. Wanneer men met langere slangen moet werken, b.v. in een fruittuin met slechts één pad, waarlangs de sproeimachine kan voortgereden worden of bij vaste buisleidingen, zou de druk zooveel kunnen afnemen, dat er niet voldoende druk zou overblijven voor een goede verspuiting. Men zal dan niet ½ duims slangen of buizen kunnen gebruiken, doch wijdere.

Vloeistofverbruik. Er is reeds op gewezen, dat de hoeveelheid vloeistof, die verspoten wordt, niet gelijk is aan de hoeveelheid, die de pomp kan leveren. De hoeveelheid verspoten vloeistof hangt af van den druk, waaronder de vloeistof den sproeidop verlaat, van den diameter van de sproeiopening (dus van de grootte van het gaatje) en van de zgn. contractie-coëfficient, die weer verband houdt met den vorm en de grootte van de sproeiopening, wijdte der slangen en den aard van de sproeivloeistof.

Als de pomp in den windketel meer vloeistof perst dan er verspoten wordt, moet de druk natuurlijk toenemen. Om te voorkomen, dat de druk te groot zou worden en de ketel uit elkander zou springen, is een veiligheidsklep aangebracht, die bij een bepaalden druk geopend wordt.

Het te veel aan vloeistof wordt dan òf naar het reservoir teruggevoerd òf het blijft in de pomp circuleeren, al naar de constructie van de pomp.

De veiligheidsklep wordt al spoedig geopend, als de sproeikranen gesloten worden, terwijl de motor blijft loopen b.v. als de spuiters van den eenen naar den anderen boom gaan; zonder veiligheidskep zou telkens als men even met spuiten ophield, de motor afgezet moeten worden. Een regelmatig verloop van de werkzaamheden zou dan niet mogelijk zijn.

Het kan echter ook gebeuren, dat de veiligheidsklep geopend wordt, terwijl er nog gespoten wordt. De pomp levert dan voort-

durend meer vloeistof dan verspoten wordt. Als het overschot gering is, kan er geen overwegend bezwaar tegen gemaakt worden; het bewijst, dat de kracht van den motor meer dan voldoende is om den verlangden arbeid te presteeren, m.a.w. er behoeft van den motor niet het uiterste gevergd te worden. De levensduur is in een dergelijk geval grooter dan van een motor, die steeds tot het uiterste belast is. Is het overschot echter groot, dan verricht de motor onnoodig werk en wordt meer benzine gebruikt dan noodig is.

Gedeeltelijk kan dit voorkomen worden door den motor langzamer te laten loopen, men moet er daarbij op letten, dat er voldoende druk in den windketel blijft. Mocht dit niet het geval zijn, dan moet men niet den motor langzamer laten loopen (de hoeveelheid vloeistof, die de pomp levert, kleiner maken) doch de sproeiopening grooter maken (de hoeveelheid vloeistof, die verspoten wordt, grooter maken). De invloed, die de sproeiopening heeft, blijkt wel uit de volgende cijfers:

Een sproeigeweer met een opening van $^4/_{64}$ inch (1,6 mm) kàn ± 9 liter vloeistof per minuut geven.

Een sproeigeweer met een opening van $^5/_{65}$ inch (2 mm) kàn ± 18 liter vloeistof per minuut geven.

Voortbeweging. De rijdbare motorsproeimachines worden meestal door één paard getrokken. In sommige gevallen (machines met groot reservoir, zachte bodem) zal men wel twee paarden noodig hebben. Het plaatsen van de machine op een onderstel met luchtbanden verdient aanbeveling, niet alleen omdat daardoor de trekkracht verminderd kan worden, maar ook omdat dan bij verplaatsing over harde wegen (loonsproeiers) de machines minder lijden. Varieerend naar de grootte zijn de machines op onderstel met 2, 3 of 4 wielen gemonteerd. De tweewielige keeren het eenvoudigst op kleine ruimte; bij de vierwielige dienen de voorwielen onder de machine te kunnen draaien (Pl. VI en VII).

Er zijn ook motorsproeimachines, die zelfbewegend zijn. De motor wordt dan tevens benut voor de voortbeweging. In ons land hebben deze machines nog geen opgang gemaakt, maar wel worden de motorsproeimachines op een autochassis gemonteerd. Voor loonsproeiers zijn deze machines, die snel verplaatst kunnen worden, zeer geschikt (Pl. VIII, fig. 19).

In streken, waar de akkers slechts per boot bereikbaar zijn (de Streek, de Langendijk) plaatst men den motor in een boot, waarin ook het vloeistofreservoir een plaats moet vinden. De slangen, welke op een rondsel gewonden zijn, trekt men, zoover het noodig is, op de akkers. Men kan dan telkens een strook, die loodrecht op de sloot staat, bespuiten. Begint men zoover mogelijk van de sloot af, dan kan onder het spuiten de slang langzaam op het

rondsel gewonden worden, tot men de sloot weer genaderd is. De boot wordt dan eenige meters verplaatst, waarna men een aangrenzende strook kan bewerken.

Bij deze methode moet men er ook aan denken, dat de slangen, in verband met de vermindering van den druk, niet te lang mogen zijn.

Het **vullen der reservoirs** geschiedt met behulp van de pomp. Bij de methode, die vroeger uitsluitend en tegenwoordig nog wel wordt gevolgd, wordt een slang, waarvan het ondereinde, van een zeef voorzien, in de sloot ligt, aan de pomp verbonden. De pomp zuigt het water op en perst het naar het reservoir. Voor het vullen van een reservoir met een inhoud van ± 300 liter is ongeveer 7 minuten noodig.

Vlugger geschiedt het vullen met behulp van een *injecteur*. In een houten zuigkorf, waaraan twee slangen verbonden kunnen worden, bevindt zich een haakvormig omgebogen buis. Het spits toeloopende einde van deze buis mondt uit in een ruimte, welke zich bevindt tegenover een tweede buis. De eerste, haakvormige, buis wordt met een der slangen aan de pomp gekoppeld, de tweede buis wordt met de andere slang aan het reservoir verbonden.

Stelt men nu de pomp in werking, dan wordt een kleine hoeveelheid vloeistof uit het reservoir, dat nooit heelemaal leeggespoten mag worden, geperst door de haakvormige buis. Het spuit door het conische mondstuk met kracht in de ruimte, waarin de lucht sterk verdund wordt. Hierdoor wordt het water uit de sloot, waarin de zuigkorf ligt, aangezogen en met de persvloeistof naar het reservoir gevoerd.

Door een kleine hoeveelheid vloeistof, welke onder hoogen druk uit het reservoir wordt gepompt, wordt een groote hoeveelheid water onder lagen druk in het reservoir gebracht.

Bij een perscapaciteit van de pomp van ca 25 liter per minuut bedraagt de zuigcapaciteit van den injecteur ongeveer 100 liter per minuut. Een reservoir van ± 300 liter kan met den injecteur dus in ± 3 minuten volgepompt worden.

Vaststaande motoren. In streken, waar de machine moeilijk verplaatst kan worden, b.v. in fruitplantages met onderbeplanting, of waar men lange smalle akkers heeft, die slechts aan één der korte zijden aan het water grenzen, is men aangewezen op een vaststaanden motor met een buizenleiding. Deze buizenleiding kan vastliggen, o.a. op smalle akkers, waar men dan slechts een rechte leiding, met kranen op verschillende plaatsen, noodig heeft, maar ook kan men (b.v. op breedere perceelen), gebruik maken van verplaatsbare leidingen. Men moet het stelsel, door gebruikmaking van driewegkranen, zoo inrichten, dat tijdens het

spuiten gedeelten van de leiding verplaatst kunnen worden. Men heeft dan minder buizen noodig, terwijl op deze wijze tevens regelmatig doorgewerkt kan worden. Voor besparing op de buisleiding moet zooveel mogelijk gezorgd worden, want de aanleg is vrij duur. Tegenover de hooge aanlegkosten staat echter het voordeel, dat het vloeistoftransport niets kost, terwijl juist bij rijdbare sproeimachines, vooral als het water van een ver verwijderd punt gehaald moet worden, het tijdverlies groot is.

De wijdte der buizen hangt af van de lengte van het buizenstelsel. Ook op het verstverwijderde gedeelte moet men een voldoenden druk hebben.

Het drukverlies kan hier berekend worden volgens dezelfde formule als vermeld op blz. 53. In deze formule stelt l voor de lengte der slangen of buizen De grootte van het drukverlies is dus evenredig aan deze lengte, die bij een vaststaande sproei-installatie uitteraard zeer groot is. Deze belangrijke vermeerdering van het drukverlies moet derhalve gecompenseerd worden, hetgeen het gemakkelijkst kan geschieden door vergrooting van de doorsnede.

.In de formule komt de doorsnede (d) eenige malen voor, n.l. bij de berekening van λ en van v en daarenboven in den factor $\frac{l}{d}$ Ontleedt men de formule, dan blijkt, dat het drukverlies omgekeerd evenredig is met de vijfde macht van d. Dat wil dus zeggen, dat, als men de doorsnede verdubbelt, het drukverlies niet tot $1/2$ maar tot $1/2^5 = 1/32$ deel teruggebracht wordt.

Een betrekkelijk gering verschil in buiswijdte levert dus een groot verschil in drukverlies op.

Zooals gezegd, is de doorsnede van de buis ook van invloed op de snelheid der vloeistof. Vergrooting van de doorsnede beteekent vermindering van de snelheid. Natuurlijk mag de snelheid niet al te gering worden, doch een snelheid grooter dan 1,5 m per seconde wordt ongewenscht geacht, omdat dan bij het sluiten van de kraan een te groote schok in de buizen ontstaat.

Met het oog op het drukverlies in de buizen moet bij stationnaire sproeimachines, vooral als ook hoogstammen bespoten moeten worden, een motor met grootere capaciteit gebruikt worden.

Men dient buizen te gebruiken, die aan de binnenzijde verlood zijn, opdat zoowel Bordeauxsche als Californische pap verspoten kan worden.

De motor plaatst men op een punt, dat zich het best daarvoor leent, liefst dicht bij het water, zoodat onnoodig transport vermeden wordt.

Om voortdurend te kunnen spuiten dient men twee groote reservoirs te hebben, die om beurten met de pomp verbonden kunnen worden of één groot reservoir, dat steeds met de pomp verbonden blijft en één kleiner reservoir, waarin de sproeivloeistof wordt klaargemaakt en waaruit men de klaargemaakte vloeistof naar het groote reservoir kan laten vloeien.

De hoeveelheid vloeistof in het kleine reservoir moet dan ongeveer gelijk zijn aan de hoeveelheid, die tijdens het klaarmaken verspoten wordt.

Terwijl voor rijdbare spuiten uitsluitend benzinemotoren gebruikt worden, kan men voor de vaststaande machines met succes electromotoren gebruiken.

De eenige vaststaande sproeimachine met electrische aandrijving in Nederland is die op het bedrijf van den Heer Blokland te Hees-Nijmegen. Bij deze machine heeft de pomp een drijfwiel, dat met een riem aan den electromotor verbonden is. De pomp perst de vloeistof, die uit het reservoir wordt aangezogen, door een leiding, die door het dak van de schuur naar buiten gaat Het hoogste punt van de buisleiding bevindt zich hier dicht bij de pomp. Blijkbaar is deze opstelling beter dan bij een montage, waarbij het hoogste punt van de buisleiding ver van de pomp verwijderd is.

Het toerental van den motor zou door een weerstand geregeld kunnen worden. Als de druk in den windketel te hoog wordt, wordt de veiligheidsklep, tusschen vliegwiel en pomp zichtbaar, gelicht; dan blijft de overtollige vloeistof in de pomp circuleeren, er wordt dus geen vloeistof naar het reservoir teruggepompt.

Het circuleeren van vloeistof in de pomp mag korten tijd, b.v. bij het sluiten der sproeikranen plaats hebben, een voortdurend circuleeren moet echter vermeden worden, o.a. door het toerental van den motor te verlagen of de sproeiopeningen te verwijden.

Het voordeel van electro-motoren is, dat zij bedrijfszekerder zijn dan benzine-motoren. Bij deze laatste komen wel eens storingen voor.

Sproeimachines zonder motoren. Om de onzekerheid van motoren te ontgaan zijn wel installaties geconstrueerd, waarbij noch motoren noch pompen noodig zijn en de druk verkregen wordt uit cylinders samengeperste lucht. Voor kleinere bedrijven met uitsluitend struikvormen, die onder een druk van ± 5 atm. bespoten kunnen worden, zullen zij wellicht niet ongeschikt zijn. Voor grootere machines met samengeperste lucht heeft men nog geen constructie gevonden, die voldoet.

Er is destijds een andere installatie in den handel gebracht, waarbij wel een motor met luchtcompressor gebruikt wordt. De

samengeperste lucht wordt in een windketel verzameld; van daaruit gaan twee slangen, één naar de vloeistoftank, welke dus onder druk staat ten einde de vloeistof over een langen afstand te verplaatsen of hoog te kunnen opvoeren, de andere slang voert de lucht direct naar een pistool. Daar wordt de lucht gemengd met de vloeistof, die nu als een nevel het pistool verlaat; een bijzonder fijne verstuiving wordt daardoor verkregen. Ook hier zou de motor met luchtcompressor waarschijnlijk door cylinders samengeperste lucht vervangen kunnen worden.

Loonsproeierij. Een groot aantal motorsproeimachines is in gebruik bij de loonsproeiers, d.z. personen, die van het bespuiten van vruchtboomen een bedrijf gemaakt hebben.

Verschillende fruittelers, die vroeger hun boomen niet of zeer onvoldoende bespoten, laten nu de bespuitingen door een loonsproeier uitvoeren. Ongetwijfeld is door de loonsproeierij de bestrijding van plantenziekten in de fruitteelt zeer toegenomen.

Een voordeel van de loonsproeierij is, dat de bespuitingen door ervaren spuiters worden uitgevoerd; de behandeling der boomen is daardoor in vele gevallen beter dan wanneer de bespuitingen door personeel van den fruitteler (landbouwer) zouden zijn uitgevoerd.

Er zijn echter ook nadeelen.

De loonsproeier heeft, als bedrijfsleider, de neiging, zooveel mogelijk bespuitingen aan te nemen; het kan gebeuren, dat er door ongunstige weersgesteldheden slechts weinig geschikte spuitdagen zijn en dan kunnen niet alle opdrachten worden uitgevoerd.

Er zijn loonsproeiers, tot een groep vereenigd, die overeengekomen zijn in dergelijke gevallen elkander bij te staan. Het bezwaar wordt dan grootendeels ondervangen.

Een ander bezwaar is, dat de loonsproeiers juist door den drang om op tijd klaar te komen ook onder minder gunstige weersomstandigheden zullen spuiten. Zoo worden b.v. carbolineumbespuitingen uitgevoerd, als de boomen nat zijn en nog vrij laat in den middag, zoodat de boomen lang vochtig blijven en dan is de kans op knopbeschadiging zeer groot.

Doordat de loonsproeiers bij een groot aantal fruittelers moeten spuiten, kunnen zij niet bij iedereen op het meest geschikte tijdstip spuiten, bij den een wordt iets te vroeg, bij een tweede juist op tijd, en bij een derde eigenlijk wat te laat gespoten.

Dit bezwaar geldt ook in boomgaarden met een groot aantal soorten, die niet gelijk bloeien. Een fruitteler met eigen sproeimachine kan de verschillende soorten op verschillende tijdstippen bespuiten, een loonsproeier zal ze alle op hetzelfde tijdstip behandelen.

Voor bedrijven, welke te klein zijn voor een eigen sproeimachine, is de loonsproeierij wel een geschikt systeem voor de plantenziektenbestrijding.

V. BEREKENING DER SPUITKOSTEN [1])

Als voorbeeld zal genomen worden een boomgaard-complex van 10 ha.

De bezitter kan zelf een motor aanschaffen of het spuitwerk door loonsproeiers laten verrichten.

Een rijdbare motorsproeimachine kost f 500 à f 1500. Na ± 10 jaar zal deze versleten zijn, voor afschrijving moet derhalve f 50 à f 150 in rekening gebracht worden, voor onderhoud zal men gemiddeld ± f 100 per jaar moeten bestemmen.

Voor het bespuiten van 10 ha boomgaard heeft men, aannemende dat per dag 2½ ha behandeld wordt (in den regel kan men per dag een grooter oppervlak bespuiten), dus 4 dagen noodig.

Voor een goede behandeling zijn noodig: één carbolineumbespuiting, één bespuiting met Bordeauxsche pap en minstens vier bespuitingen met Californische pap. Er dienen dus zes bespuitingen te worden uitgevoerd, waarvoor men ongeveer 25 spuitdagen kan rekenen; per dag wordt 10 uur gewerkt.

Het benzineverbruik is 1 à 1½ liter per uur, voor de volledige bespuiting van 10 ha heeft men ongeveer 250 à 375 liter benzine noodig. De benoodigde hoeveelheid olie bedraagt ongeveer het tiende gedeelte hiervan, dus ± 25 à 40 liter.

Bij een benzineprijs van 12 cent per liter en een olieprijs van 60 cent per liter, heeft men voor 10 ha per jaar dus een uitgave aan benzine en olie van ± f 45 à f 70.

Er zal dagelijks met twee man gewerkt moeten worden, terwijl één paard noodig is voor het voortrijden van de sproeimachine. De kosten van personeel en paard op f 10 per dag stellende, komt men tot een bedrag van ± f 250 per jaar als arbeidsloon. (Een boomgaardbezitter, die zelf paarden bezit en zelf personeel in dienst heeft, die voor het spuiten dus geen extra loon behoeft uit te geven, zal deze post niet in rekening brengen.)

Aangenomen mag worden dat gemiddeld per ha 70 flinke fruitboomen staan. Bij de carbolineumbespuiting zal per boom 40 à 50 liter vloeistof verbruikt worden, voor 700 boomen (10 ha) heeft men dus ± 30.000 liter vloeistof noodig. Wordt een 7½ % op-

---

[1]) De prijzen voor sproeimachines en bestrijdingsmiddelen varieeren. Bij de berekening der kosten neme men het volgende als leidraad en brenge men de verschillende posten in overeenstemming met de prijzen, die men op een gegeven moment moet betalen.

lossing gebruikt, dan verspuit men 2000 liter vruchtboomcarbolineum, welke, berekend à f 8 per 100 liter, ± f 160 kosten.

Een eenmalige bespuiting met Bordeauxsche pap eischt ± 25.000 liter vloeistof. Voor een 1½ % pap is 375 kg kopersulfaat noodig, waarvan de prijs ± f 75 bedraagt. Kalk is zoo goedkoop, dat men de uitgave daarvoor practisch kan weglaten.

Voor een viermalige bespuiting met Californische pap heeft men 100.000 liter vloeistof noodig. Spuit men met gemiddeld 1 %, dan is daarvoor 1000 liter Californische pap noodig, de prijs hiervan bedraagt ± f 70.

Bij de eerste Californische pap bespuiting, uitgevoerd direct na den bloei, voegt men in den regel loodarsenaat aan de sproeivloeistof toe (3 kg per 1000 liter vloeistof). Voor 10 ha is 75 kg noodig, waarvan de prijs ± f 25 bedraagt.

In totaal heeft men voor 10 ha derhalve per jaar een uitgave aan sproeikosten:

afschrijving machine	f 50 à	f 150
onderhoud	- 100	- 100
benzine en olie	- 45 à	- 70
arbeidsloon	- 250	- 250
bestrijdingsmiddelen	- 330	- 330
	f 775 à	f 900

Vrij ruw geschat kost een volledige bespuiting dus ± f 80 à f 90 per ha. Laat men de carbolineumbespuiting achterwege (wat in sommige jaren bij peren mogelijk is) en spuit men alleen tegen de schurftziekte en wormstekigheid, dan zijn de totaal uitgaven per 10 ha ± f 200 lager. Dan zijn de kosten per ha dus ongeveer f 60 à f 70.

Wordt de bespuiting door loonsproeiers uitgevoerd, dan wordt ½ à ¾ cent per liter verspoten vloeistof berekend. Aan spuitloon bij een volledige bespuiting (6 × spuiten) eischt dit een bedrag van f 750 à f 1100 of per ha ± f 75 à f 110. Daarbij komen dan nog de kosten voor de bestrijdingsmiddelen. Voor groote bedrijven is het voordeelig een eigen machine aan te schaffen, kleinere bedrijven kunnen voorloopig beter de bespuiting door loonsproeiers laten uitvoeren. Het valt moeilijk aan te geven, waar de grens ligt, daar kleinere bedrijven intensiever gedreven worden (ondercultures). In dergelijke bedrijven neemt het vloeistof-verbruik per ha belangrijk toe en daarmede stijgen ook de uitgaven aan den loonsproeier. Ieder fruitteler moet voor zijn eigen bedrijf vooraf berekenen wat voordeeliger is, het aanschaffen van een

sproeimachine of de uitvoering van de bespuitingen door een loonsproeier.

De prijzen der motorsproeimachines zijn zoo verlaagd, dat ook kleinere bedrijven een eigen, zij het dan kleinere, machine kunnen bezitten.

Bij de berekening kunnen de volgende gegevens gebruikt worden:

		Vloeistofgebr. bij carbolineum-bespuiting	Vloeistofgebr. bij Bord. of Cal. pap-bespuiting
Hoogstamappel ..	kroondoorsnede ± 8 m	30 à 40 liter	20 à 25 liter
Hoogstamappel ..	kroondoorsnede ± 4 m	15 à 20 ,,	10 liter
Hoogstamappel ..	doorsnede 2 m	2 à 3 ,,	2 ,,
Hoogstampeer ...	stamomvang 40 cm	20 à 25 ,,	15 ,,
Flinke pyramide..	hoogte ± 4 m	20 à 25 ,,	15 ,,
Bessestruiken....	per ha	±3000 ,,	±2000 liter

Zooals reeds op blz. 56 is aangegeven, kan men in kleinere bedrijven in plaats van een rijdbare machine een vaststaande gebruiken. De aanschaffingskosten zijn dan lager, ook het onderhoud zal bij een goede opstelling, b.v. in een schuur, minder vergen.

Is men op grond van berekeningen en overwegingen tot de conclusie gekomen, dat het aanschaffen van een sproeimachine de voorkeur verdient boven de uitvoering van de bespuitingen door een loonsproeier, dan rijst de vraag, welke machine gekocht moet worden.

De beantwoording van deze vraag is uiterst lastig, daar men eerst door jarenlange ervaringen voldoende gegevens verkrijgt voor een juiste beoordeeling.

Het is voorloopig alleen mogelijk algemeene richtlijnen te geven:

1° De installatie moet, in verband met den aard van het bedrijf, zoo doelmatig mogelijk zijn. In boomgaarden, waar op vele plaatsen water aanwezig is, verdient een machine met klein reservoir de voorkeur (slechts één paard noodig; tijd, welke met vullen verloren gaat, vrij gering); is slechts op één punt water te verkrijgen, dan dient men een machine met groot reservoir te nemen, wel heeft men dan twee paarden noodig, doch men spaart veel tijd uit, omdat men minder vaak behoeft te vullen.

2° Bij onderbeplanting van aardappels of bieten zal men een breede machine verkiezen, bij een ondercultuur van bessen is waarschijnlijk een smalle machine beter. In sommige gevallen zal een hooge machine beter voldoen dan een lage. Met tweewielige machines kan men gemakkelijk wenden; zij eischen een vasten grond.

3° Vaststaande machines zijn geschikt voor niet te groote bedrijven en voor lange, smalle perceelen.

4° Voor boomgaarden, vooral met hooge en breede boomen, heeft men een krachtige machine en pompen met een groote capaciteit noodig. In fruittuinen met kleine en lage struiken kan men lichte motoren en pompen met geringer vloeistofverplaatsing gebruiken.

5° Het is niet de hoofdzaak in korten tijd veel vloeistof te verspuiten, maar om de boomen goed en van alle kanten te raken.

6° De machines moeten zoo eenvoudig en solide mogelijk gebouwd zijn; een eenvoudige bediening is gewenscht, opdat ook weinig technisch onderlegde personen er mede kunnen werken.

7° De onderdeelen moeten bestand zijn tegen de verschillende sproeivloeistoffen, gummi-onderdeelen moeten met het oog op de carbolineumbespuitingen zooveel mogelijk vermeden worden. Waar kogels als kleppen dienst doen, moeten deze liefst ook van metaal zijn.

8° Onderdeelen moeten spoedig leverbaar zijn en gemakkelijk aangebracht kunnen worden; tijdens het sproeien moet er zoo weinig mogelijk stagnatie zijn.

9° Men moet letten op het gewicht van de machine. De geheel met vloeistof gevulde machine moet nog goed door den boomgaard verplaatst kunnen worden. Hoe zwaarder de machine is, hoe breeder ook de velgen moeten zijn (liefst wielen met luchtbanden gebruiken); groote wielen zijn vooral in boomgaarden met greppels beter dan kleine wielen. Bij de vierwielige machines moeten, om goed te kunnen wenden, de voorwielen onder het chassis kunnen doordraaien.

10° De vloeistof moet gemakkelijk uit de pomp verwijderd kunnen worden (aftappen, uitblazen). Blijft er vloeistof in de pomp staan, dan is 's winters de kans zeer groot, dat de cylinders stuk vriezen.

Behalve op deze punten van technischen aard is het wel goed hier op één zuivere handelskwestie te wijzen.

Het verdient aanbeveling bij aankoop van een motorsproeimachine in de koopovereenkomst de capaciteit van motor en pomp te vermelden. Mocht later twijfel over de capaciteit ontstaan, dan kan door berekening nagegaan worden of de geleverde machine aan de overeenkomst voldoet.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat I

Fig. 1. Rugpulverisateur met handpomp; zie blz. 43.
,, 2. Rijdbare sproeimachine van het kruiwagen-model, met een pompinrichting, die grootendeels buiten het vloeistofreservoir is gemonteerd; zie blz. 47.
,, 3. Sproeien in aardappelveld met rugpulverisateur als afgebeeld in fig. 1.

Plaat II

Fig. 4. Automatische rugpulverisateur; zie blz. 44 en 45.
,, 5. Automatische handpulverisateur; zie blz. 44 en 47.
,, 6. Sproeien in de kas met automatischen rugpulverisateur.

Plaat III

Fig. 7. Voetpomp; zie blz. 47.
,, 8. Eenige modellen van sproeigeweren, met druksluiting of kraan, met enkelvoudige- en meervoudige verstuivers; zie blz. 44 en 52.
,, 9. Sproeigeweer met draaibaar handvat voor regeling van de verstuiving en voor de sluiting; zie blz. 44 en 52 (links schematische doorsnede-teekening).

Plaat IV

Fig. 10. Hydrospuit; zie blz. 47.
,, 11. Vatspuit van het type, dat vrijwel geheel *in* het vloeistofreservoir hangt; zie blz. 47 en 48.
,, 12. Vatspuit als afgebeeld in figuur 11, gemonteerd op staand vat.

Plaat V

Fig. 13. Aardappelsproeimachine met pomp, aangedreven door de draaiende beweging van het linker wiel; zie blz. 48.
,, 14. Aardappelsproeimachine met motortrekkracht, die niet met een pomp werkt maar met snel ronddraaiende schotels; zie blz. 49.

Plaat VI

Fig. 15. Driewielige Bean motorsproeimachine; zie blz. 55.
,, 16. Vierwielige Bean motorsproeimachine; zie blz. 55.

Plaat VII

Fig. 17. Tweewielige motorsproeimachine Patria; zie blz. 55.
,, 18. Vierwielige Hardie motorsproeimachine; zie blz. 55.

Plaat VIII

Fig. 19. Sproeien in den boomgaard met op een autochassis gemonteerde motorsproeimachine; zie blz. 55.

De cliché's van de afbeeldingen 2, 7, 8, 10 en 17 werden ons welwillend in bruikleen afgestaan door de N.V. U. A. F. Koolteer te 's-Gravenhage, die van de afbeeldingen 9, 11, 12 en 18 door de fa. Kempkes & Waterreus te Elst (Gld.), en die van de afbeeldingen 15 en 16 door Bean Sproeimachines te Geldermalsen, terwijl afbeelding 14 vervaardigd is naar een foto van het Instituut voor Landbouwwerktuigen en -Gebouwen.



Fig. 1

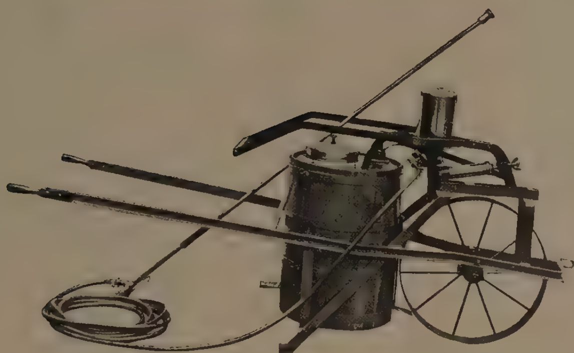


Fig. 2



Fig. 3

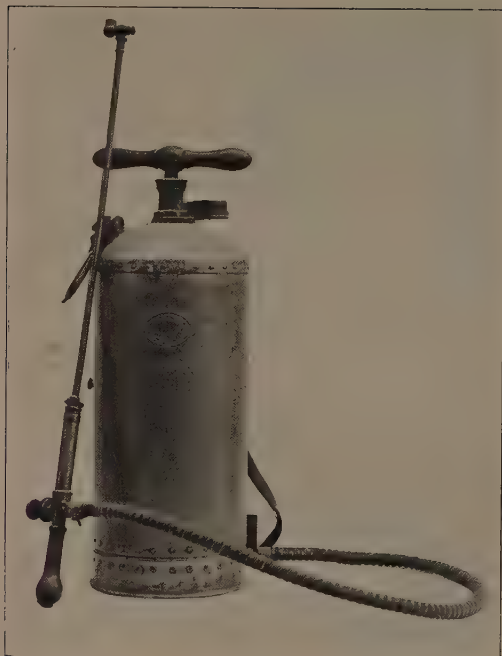


Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

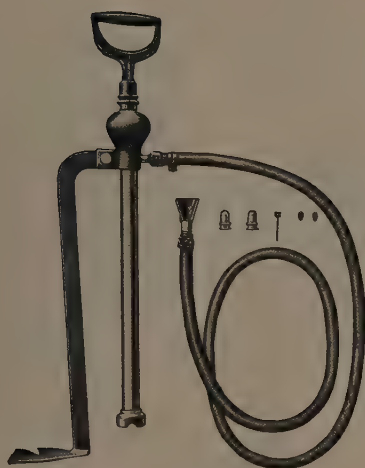


Fig. 7

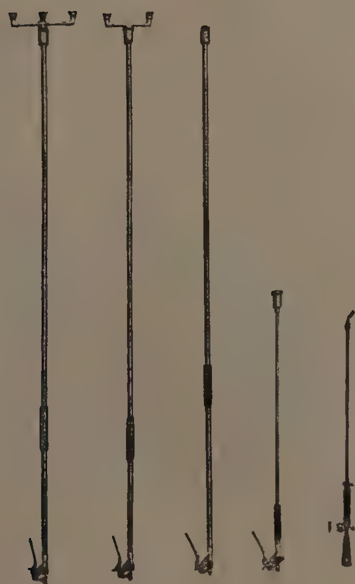


Fig. 8

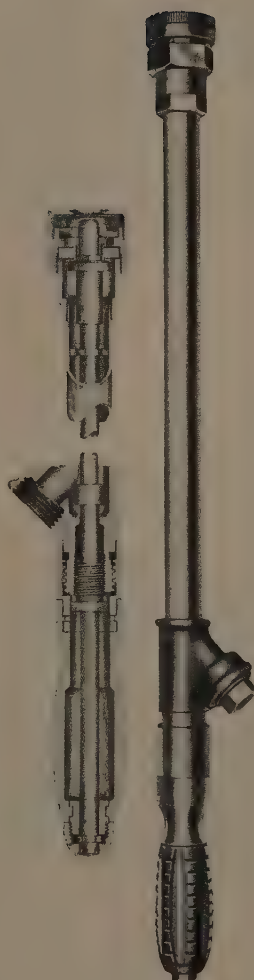


Fig. 9

Plaat IV



Fig. 11



Fig. 10



Fig. 12



Fig. 13

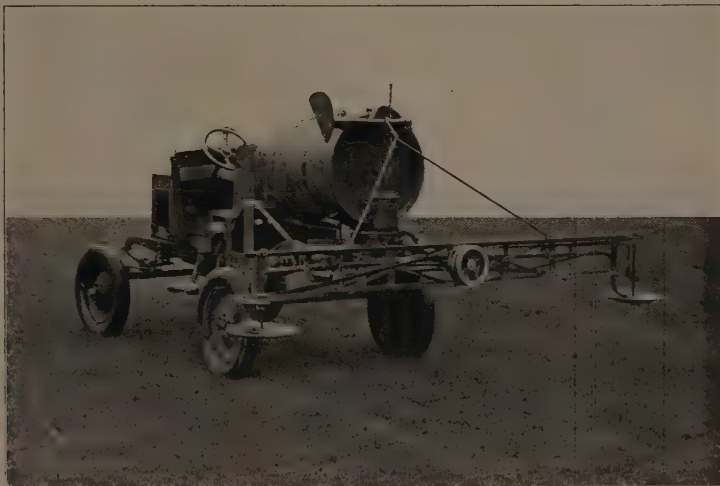


Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

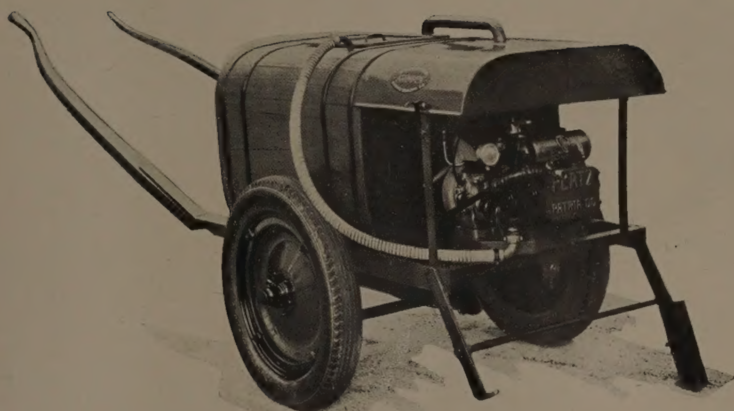


Fig. 17

Fig. 18

PLAAT VIII



Fig. 19

PUBLICATIES VAN DEN PLANTENZIEKTENKUNDIGEN DIENST

verkrijgbaar tegen den hieronder vermelden prijs bij den Inspecteur, Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen — Postrekening 18018.

VLUGSCHRIFTEN:

Prijs 4 cts per stuk plus verzendkosten, bedragende voor 1 ex. 2 cts, 10 ex. 4 cts 50 ex. 15 cts.

1. Bladluizen.
2. Schildluizen.
3. Bladaaltjes.
5. Sproei- en Stuifwerktuigen.
6. Bordeauxsche pap en Normaalpappoeder.
7. Californische pap.
8. Carbolineum en eenige andere sproeimiddelen tegen dierlijke parasieten.
9. Selderieziekten.
10. Koolziekten.
11. Eenige Rhododendron-vijanden.
12. Eenige belangrijke rozenvijanden.
13. De kankerziekte der ooftboomen.
15. De fritvlieg.
17. De bessenbladwesp.
19. Het stengelaaltje.
20. Het bieten- of haveraaltje.
21. Het wortelaaltje.
22. Graanroest.
23. Vlekken- en Macrosporiumziekte der boonen.
24. Vlekkenziekte der erwten.
25. Bietenwortelbrand.
26. Aaltjesziekten in bolgewassen.
27. Aardappelwratziekte.
28. Rondknop bij zwarte bessen.
29. Bloedluis.
30. De slakvormige bastaardrups der ooftboomen.
31. Beukenwolluis.
32. De zgn. „meeldauw" der tomaten.
33. De elzen- en wilgensnuittor (*Cryptorrhynchus lapathi L.*).
34. Wilgenhaantjes.
35. Iepenspintkevers.
36. Het spint (roode spin).
37. De klaverkanker.
38. Pokziekte van het pereblad.
39. Bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw.
40. De bestrijding van emelten.
41. Ontsmetting van aardappelen met sublimaat.
42. Drinkbakken voor vogels en andere dieren.
43. De bietenvlieg (*Anthomyia conformis Fall* = *Pegomyia hyoscyami Panz*).
44. Thrips.
45. Iets over de beteekenis van de vogels voor onze cultures.
46. De steenrups der pruimen.
47. De Coloradokever.
48. De Aardappelziekte.

MEDEDEELINGEN:

1. De spruitvreter of knopworm der bessestruiken, 4e dr. f 0,35.
2. De roode worm der frambozen, 3e dr. f 0,35.
3. De trekmade, 3e dr. f 0,25.
4. Brandziekten van granen, 4e dr. f 0,20.
5. Dopluis op perzik en druif, 2e dr. f 0,25.
6. Ziekten en Beschadigingen van het Aardappelloof, 11e druk f 0,30.
6a. Guide pour l'inspection aux champs et pour la sélection des pommes de terre, f 0,40.
7. Insectenschade op gescheurd grasland in 1918, 2e dr. f 0,15.
8. De koolvlieg (*Chortophila brassicae* BCHE), 2e dr. f 0,25.
9. Ziekten van aardappelknollen, 6e dr., f 0,25.
10. De loodglansziekte onzer ooftboomen, 3e dr. f 0,20.
11. Plantenziekten, waarmede rekening moet worden gehouden bij de veldkeuring, 4e dr. f 0,20.
12. Verslag over de werkzaamheden van den Phytopathologischen Dienst in het jaar 1919. Uitverkocht.
13. Le service phytopathologique aux Pays-bas, 2e éd. f 0,15.
13a. The Phytopathological Service in the Netherlands, 3rd ed. f 0,25.
13b. Statens Plantepatologisk kontor I Nederlandene, f 0,15.
13c. El Servicio fitopatologico en los Paises Bajos. f 0.15.
14. De bescherming van den mol. Uitverkocht.
15. Proefnemingen met rook, ter bescherming van gewassen tegen nachtvorsten. Uitverkocht.
16. De aardappelwratziekte, 2e dr. f 0,25.
16a. Black scab (wart disease) in the Netherlands, f 0,25.
16b. La maladie verruqueuse (gale-noire) des pommes de terre aux Pays-Bas, f 0,25.
16c. Der Kartoffelkrebs in den Niederlanden, f 0.25
17. Bescherming van nuttige vogels, 8e druk f 0,25.
18. Plantenziektenkundige waarnemingen I: Iepenziekte. – Cattleyakevertje. – Tarweontsmetting. Uitverkocht.
19. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen in den Winter, 4e dr. f 0,25.
20. Wormstekigheid bij appel en peer, 4e dr. f 0,25.
21. Bestrijding van plantenziekten in kleine tuinen in den Zomer, 3e dr. f 0,25.
22. Plantenziektenkundige waarnemingen II. Gezondheidstoestand van te velde gekeurde aardappelen. — Gal aan Arabis alpina. — Vogelcultuur in fruittuinen, f 0,35.
23. De strepenziekte van de gerst, f 0,30.
24. Plantenziektenkundige waarnemingen III: Iepenziekte. — Chloroclystis rectangulata, f 0,45.
25. Bestrijding van tomatenziekten in Engeland (reisverslag), f 0,15.
26. Ziekten en beschadigingen van tomaten, 2e dr. f 0,45.
27. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in de jaren 1920 en 1921, f 1,—.
28. Plantenziektenkundige waarnemingen IV: Over emelten, f 0,45.
29. De groote en de kleine Narcisvlieg, f 0,10.
30. Vogelcultuur en Vogelstudie 1922, f 0,35.
31. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1922, f 0,45.
32. Het vroeg rooien van aardappelen voor pootgoed en de bewaring in moderne pootaardappelbewaarplaatsen, 2e dr. f 0,15.

Z.O.Z.

33. Sproeien en Sproeiers, 7e dr. f 0,40.
34. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1923, f 0,60.
35. Plantenziektenkundige waarnemingen V: Kool: Rotstronken, Stippel- en Randjeskool. f 0,50.
36. De Plantenziektenkundige Dienst in Nederland, 2e dr. f 0,55.
37. De herdenking van het 25-jarig bestaan van den Plantenziektenkundigen Dienst, 29 November 1924. Uitverkocht.
38. De Spreeuw, f 0,15.
39. De Roek in Nederland, f 0,15.
40. Onderzoek naar de vatbaarheid van aardappelsoorten voor de wratziekte in de jaren 1922-'24, f 0,20.
41. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1924, f 0,50.
42. Plantenziektenkundige waarnemingen VI: Een studie over emelten, f 1,40.
43. Middelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren, 5e dr. f 0,20.
44. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1925, f 0,90.
45. Smalle graanvlieg en fritvlieg, f 0,25.
46. De berichtendienst van den Plantenziektenkundigen Dienst, f 0,15.
47. Aantasting van suikerbieten en mangelwortelen door *Phoma betae* Frank, f 0,25.
48. Het blauw-worden van aardappelen, f 0,25.
49. Insectenbestrijding uit vliegtuigen, f 0,60.
50. De schurftziekte bij appel en peer, 5e dr. f 0,20.
51. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1926, f 0,80.
52. De aardappelziekte (*Phytophthora infestans*) 2e dr. f 0,15.
53. Een waarschuwingsdienst voor het optreden van de aardappelziekte, f 0,10.
54. Draaihartigheid bij kool, f 0,20.
55. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1927, f 0,80.
56. Plantenziektenkundige waarnemingen VII: Knopvraat v. meezen aan roode bes. — Mijten aan Komkommer.— Randjesziekte roode bes.— Gele Hortensia's. — Tomatenkanker, f 0,20.
57. Rapport over de middelen ter voorkoming van schade door spreeuwen in boomgaarden en fruittuinen. Uitverkocht.
58. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1928, f 0,80.
59. Rupsenplagen: Bastaardsatijnvlinder, plakker, ringelrups, satijnvlinder en spinselmot, 3e dr. f 0,30.
60. Plantenziektenkundige waarnemingen VIII: De iepenziekte en de iepenspintkevers. — Eenige oude gegevens over ziekten in boomen (vnl. in iepen), f 0,35
61. Vermeende en werkelijke gevaren verbonden aan het gebruik van giftige bestrijdingsmiddelen in land- en tuinbouw, 2e dr. f 0,20.
62. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929. f 1,20.
63. Grondontsmetting. f 0,35.
64. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1930, f 1,40.
65. Studie over vogels en hun omgeving, f 0,65. Uitverkocht.
66. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1931, f 1,10.
67. Bestuiven en bestuivers, f 0,25.
68. De Coloradokever. 2e dr. f 0,20.
69. Bijdrage tot de biologie en de ecologie van den Spreeuw (*Sturnus vulgaris* L.) gedurende zijn voortplantingstijd, f 1,—.
70. Ziekten en beschadigingen van klein fruit (bessen, frambozen, aardbeien), 2e dr. f 0,35.
71. Rapport inzake het onderzoek der vliegenplaag op de stortplaats van het Haagsche stadsvuil te Wijster, f 0,20.
72. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1932. Uitverkocht.
73. Sproeischema voor fruitboomen, 7e dr. f 0,10.
74. Onderzoek over de karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw) en haar bestrijding. f 0,30.
75. Het Spreeuwenvraagstuk voor de fruitteelt. f 0,15.
76. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1933, f 0,75
77. Beschrijving van de knollen en de lichtkiemen van aardappelrassen, f 0,40
78. Voorloopige mededeeling over de resultaten der proefnemingen met chemische middelen ter bestrijding der Karwijmot (*Depressaria nervosa* Hw.) in 1934, f 0,15.
79. De wet tot bestrijding van den Coloradokever, f 0,10.
80. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1934, f 0,70.
81. Waarnemingen over de levenswijze van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) met behulp van geringde individuen, f 0,25.
82. Resultaten van het Karwijmot-onderzoek in Groningen, f 0,15.
83. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1935, f 0,70.
84. Zaaizaadontsmetting, f 0,15.
85. De bisamrat, 2e dr. f 0,15.
86. Handleiding voor de bespuiting van vruchtboomen. f 0.20.
87. Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1936, f 0.60
88. Monilia-ziekten van appel, peer, kers, morel, pruim, abrikoos en perzik, f 0.10.